



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



*Leges , Volumina ex Bibliotheca nostra commodato
accepta , lecturis. Secundum auspicia lata Lictor
Lege agito in Legirupionem. Mas vel Foemina
fuas , hac tibi lege , Codicis istius usum , non
interdicimus.*

I. **H**unc ne Mancipium ducito. Liber est: ne
igitur notis compugito. II. Ne coesim
punctimve ferito : hostis non est. III. Lineolis
intus , forisve , quaquaversum , ducendis abstineto.
IV. Folium ne subgito , ne complicato , neve in
rugas cogito. V. Ad oram conscribillare caveto.
VI. Atramentum ultra primum exesto : mori ma
vult quam foedari. VII. Puroe tantum papyri Phi
luram interserito. VIII. Alteri clanculum palamve
ne , commodato. IX. Murem , tineam , blattam ,
furunculum absterreto. X. Ab aqua
igne , situ , illuvie arceto. XI. Eodem uti
tor , non abutitor. XII. Legere , et quaevis excer
pere , fas esto. XIII. Perlectum , apud te perer
nare ne sinito. XIV. Sartum tectumq. , prout tol
lis , reddito. XV. Qui faxis , vel ignotus Amico
rum albo adscribitor : qui secus , vel notus era
detor. Has sibi , has aliis praescribit leges in re
sua , Ordinis Hyeresolimitani Eques Dux Thomas
Vargas Macchiucca. Quoi placeas annue , quoi mi
nus , quid tibi nostra tactio est ? Facesse.

PA
738

B542d

D E

L'ÉLECTRICITÉ

DES VÉGÉTAUX.

D E

L'ÉLECTRICITÉ

DES VÉGÉTAUX.

Ouvrage dans lequel on traite de l'électricité de l'atmosphère sur les plantes, de ses effets sur l'économie des végétaux, de leurs vertus médico & nutritivo-électriques, & principalement des moyens de pratique de l'appliquer utilement à l'agriculture, avec l'invention d'un électro-végétomètre.

AVEC FIGURES EN TAILLE - DOUCE.

Pierre 1742-1800

Par M. l'Abbé BERTHOLON, de S. Lazare, professeur de physique expérimentale des états généraux de la province de Languedoc ; des Académies Royales des Sciences de Montpellier, Beziers, Lyon, Marseille, Nismes, Dijon, Rouen, Toulouse, Bordeaux, Villefranche, Rome, Madrid, Hesse-Hombourg, &c. &c.



A PARIS,

Chez P. F. DIDOT JEUNE, quai des Augustins.



M. DCC. LXXXIII.

Avec approbation & privilege du Roi.

100

MS. 9. 17. 24 D. K.



A U R O I.

Librairie
Perella
5-22-24
9749

S I R E,

Le règne de VOTRE MAJESTÉ sera à jamais célèbre dans nos annales par le grand nombre d'établissmens utiles qu'elle a déjà faits , & par ceux qu'elle se propose de faire dans des circonstances plus favorables. Il en est un sur-tout qui porte, d'une manière particulière, l'empreinte de l'utilité publique , & dont on est redevable à la sagesse éclairée des principes qui dirigent VOTRE MAJESTÉ ; c'est la création des chaires de physique

vj É P I T R E

expérimentale, d'histoire naturelle & de chimie, que les États-Généraux d'une de vos plus belles provinces viennent d'obtenir. Déjà d'autres administrations sont déterminées à suivre cet exemple, & la France, si heureuse sous votre regne, va le devenir, davantage par l'influence des lumieres que donnent toujours les arts d'expérience.

Les siècles les plus brillans que les fastes du monde nous présentent, sont, sans contredit, ceux d'Alexandre, d'Auguste, des Médicis & de Louis XIV, où les lettres furent portées à un degré de gloire étonnant; j'ose dire que ce sont ceux où les causes du bonheur public ont eu le plus d'influence: elles en auront, SIRE, une encore plus grande dans le siècle qui portera votre nom.

Sans parler de tant d'actions de justice & de bienfaisance, de tant de monumens utiles & à jamais durables qu'on doit à VOTRE MAJESTÉ, je me contenterai d'avancer que la physique qui sous Louis le Grand, ne fut guere employée qu'à

des objets de magnificence, & sous votre auguste Aïeul à ceux de luxe & de curiosité, a pris enfin, SIRE, depuis que vous êtes monté sur le trône, un caractère d'utilité propre à faire éclore les germes de la félicité.

C'est pour suivre les vues du bien public, qui fait la passion de VOTRE MAJESTÉ, que mes travaux ont été dirigés vers ce but dans plusieurs ouvrages que j'ai mis au jour, principalement dans l'Électricité du corps humain, que j'ai eu l'honneur de vous présenter, SIRE, & dans celui de l'Électricité des végétaux, que vous m'avez permis de faire paraître aujourd'hui sous vos auspices. Cette dernière production entièrement neuve par son objet & par le développement d'un grand nombre de vérités intéressantes, dans laquelle je considère l'influence de l'électricité & ses effets sur ces nombreuses familles de végétaux qui peuplent l'univers, & sont une ressource si essentielle à nos besoins : cette production contient, je ne crains pas de le dire, une grande

découverte, puisqu'elle est d'une grande utilité pour la haute agriculture, science nécessairement liée à la physique; je veux parler de l'invention de l'électro-végétomètre où mes recherches m'ont conduit: je la crois digne, SIRE, des regards de VOTRE MAJESTÉ. Puisse-t-elle justifier le choix dont je viens d'être honoré!

Je suis, avec le plus profond respect,

SIRE,

De VOTRE MAJESTÉ,

Le très-humble & très-obéissant
serviteur & fidele sujet,

l'Abbé BERTHOLON,
de saint Lazare.

P R É F A C E.

L'ACCUEIL favorable que le Public a fait au *Traité de l'Électricité du corps humain en état de santé & de maladie*, déjà traduit en langues étrangères, m'a déterminé à mettre au jour l'Ouvrage de *l'Électricité des végétaux*, qui peut en être regardé comme une suite, & qui complète l'électricité des corps organisés. En effet, les principes établis relativement au corps de l'homme, peuvent être appliqués aux animaux des différentes familles qui forment ce regne, le plus parfait de tous. Ces divers êtres ont tous un corps composé de plusieurs organes, très-semblables aux nôtres; ils exercent les mêmes fonctions animales & vitales; chez eux la respiration s'exécute de la même manière; la circulation, la digestion, les sécrétions, &c. s'opèrent par les mêmes ressorts. Les loix auxquelles ils sont soumis ne diffèrent pas essentiellement, quant à leur substance maté-

X P R É F A C E.

rielle , seul objet dont la physique s'occupe. Les causes qui troublent l'harmonie du corps humain , altèrent aussi l'économie des animaux, & les remèdes peuvent être choisis dans les mêmes classes : ainsi tout ce qui convient au premier , doit être dit des derniers.

C'est afin d'éviter des répétitions non moins inutiles que fastidieuses, que nous avons choisi pour exemple de l'électricité animale le corps de l'homme , celui , sans contredit , qui par l'ensemble de toutes ses qualités mérite de tenir le premier rang dans la nombreuse classe des animaux. Les rapports particuliers & les considérations propres à quelques espèces ont été traités dans un des chapitres de notre ouvrage , auquel nous aurions pu absolument donner le titre général de l'Électricité animale.

Après le corps humain & les animaux, les plantes devoient être examinées d'une manière spéciale ; elles méritoient d'autant plus de l'être , qu'on ne s'en étoit presque pas occupé ; car deux

ou trois expériences & observations isolées font tout ce qu'on peut citer. Nous avons donc été obligés de créer, en quelque sorte, une nouvelle science, l'*électricité végétale*, de la considérer sous tous ses rapports, & principalement relativement à ceux qui tiennent à la grande électricité, celle de l'atmosphère, trop peu connue, ou, si l'on veut, trop peu cultivée.

L'existence & l'influence de ce fluide merveilleux sur les végétaux étant établies de la manière, on ose le dire, la plus convaincante, c'est-à-dire, par la nature & les propriétés du fluide électrique, par celle des divers météores qui en dépendent, par la vertu conductrice de l'immense quantité d'eau & de vapeurs répandues dans l'atmosphère, & dont on présente le calcul, par celle qui est contenue si abondamment dans les végétaux, & à laquelle ils doivent la propriété de transmettre la matière électrique, par la structure & l'organisation des plantes, & enfin par les effets

que l'électricité naturelle & artificielle produisent constamment : ces vérités étant démontrées par un enchaînement de preuves nouvelles , nous avons étendu nos recherches sur les nombreux effets de cette électricité atmosphérique sur les plantes.

C'est ici que nos expériences & nos observations se sont portées sur toute l'économie végétale , sur la germination , sur la production des feuilles & des rameaux , sur celle des fleurs & des fruits , & sur leur multiplication , considérées dans les lieux & dans les tems favorables à l'électricité , & comparées avec ceux qui ne sont pas dans cette circonstance. L'influence de l'électricité respectivement à la fluctuation de la sève , à la nutrition , à l'accroissement , aux sécrétions & à la reproduction des plantes ; cette influence sur leurs ~~mouvements~~ ^{essentiels} & ^{accidentels} , généraux & particuliers ; sur leurs qualités différentes , telles que l'odeur , la saveur , les couleurs , la lumière ;

sur les matieres constituant les végétaux , l'influence de l'électricité sur les terres , & spécialement sur la terre végétale , sont encore des objets principaux que nous traitons dans la seconde Partie.

On sent bien que nous n'avons pas oublié de considérer le fluide électrique fixe des végétaux , l'électricité négative dans les plantes , & plusieurs autres vérités utiles , comme les vertus électro-nutritives & médico-électriques des végétaux , sur-tout relativement aux maladies qui dépendent d'une plus ou moins grande quantité de fluide électrique. Sur ce simple exposé , le Lecteur instruit ne peut manquer de s'appercevoir du nombre de découvertes intéressantes , d'expériences & d'observations vraiment nouvelles que contiennent les deux premières Parties de cet ouvrage , dont le détail ne peut être présenté dans un précis , & où nous avons tâché de faire régner , autant qu'il nous a été possible , de la clarté , de la précision , une bonne méthode ,

& principalement une rigoureuse dialectique , qualités qui ne sauroient être trop appréciées , lorsqu'on traite des matieres de science.

Tous ces objets forment le fondement de la troisième Partie , qui est sur-tout entièrement neuve , puisqu'elle présente des moyens de pratique que peut fournir l'électricité pour l'accroissement & la multiplication des végétaux. Ce fluide étonnant , que nous nommons froidement le fluide électrique , qui joue un si grand rôle dans ce vaste univers , & particulièrement dans le regne végétal , est tantôt dans un état positif & tantôt dans un état négatif ; quelquefois il est surabondant dans l'atmosphère ou dans la terre , d'autrefois il y est par défaut.

Pour ramener toutes nos connoissances dans cette brillante partie de la physique à des objets d'utilité , il falloit trouver des moyens de remédier à ces deux excès , & de rétablir l'équilibre : idée hardie , avec laquelle les

découvertes du dix-huitieme siecle doivent nous réconcilier. C'est par l'invention de l'*électro-végétometre* que j'en suis venu à bout ; découverte , si j'en crois des amis éclairés , qu'on peut regarder comme une des plus utiles qui ait encore été faite en physique. Il faut voir dans les trois premiers chapitres de cette derniere Partie , combien sont simples & efficaces les autres moyens que nous avons prescrits & employés. Les maladies des plantes n'y sont pas oubliées ; un tableau général de ces infirmités végétales , une discussion méthodique & raisonnée de ces différentes affections , avec les moyens de pratique de les soumettre à l'électricité , constituent encore une partie neuve , dont l'ensemble ne paroît laisser rien à desirer , le secours des figures ayant sur-tout été employé pour une plus parfaite intelligence du sujet.

Des voyages. & quelques occupations honorables dont j'ai été chargé , m'ont empêché de mettre plutôt la

derniere main à cet ouvrage. J'espère que l'*Électricité des minéraux*, que je me propose de publier, ne se fera pas si long-tems attendre. Cette production & les deux précédentes, bien propres à montrer comment on peut saisir la chaîne des rapports qui unissent les différens êtres, formeront un *Traité complet de l'Électricité appliquée aux trois regnes de la nature*. Ce sujet est encore plus difficile que ceux qui, jusqu'à présent ont été considérés; mais les obstacles, loin de décourager ceux qui ont la passion des sciences, ne font qu'exciter en eux une nouvelle ardeur pour en triompher.





D E

L'ÉLECTRICITÉ

DES VÉGÉTAUX.

LES différentes especes de plantes qui couvrent & embellissent la surface de notre globe, sont bien capables d'exciter la curiosité & l'intérêt le plus vif, en étalant à nos regards la plus riche parure, celle d'une verdure toujours nouvelle; en nous présentant tour-à-tour une multitude de fleurs dont nos champs sont émaillés; fleurs dont la beauté est si touchante, le coloris si tendre, les teintes si variées, les nuances si douces, les panaches si brillans, les figures si ravissantes par la régularité de leurs traits, la légèreté, l'élégance & la majesté d'un port éclatant; en nous offrant des fruits nombreux, si frappans par la richesse de leurs couleurs, le vermeil de leur pourpre, l'odeur exquise & les doux parfums qu'ils exhalent à l'envi, & sur-tout par une saveur

A

2 DE L'ÉLECTRICITÉ

délicieuse , par la finesse & l'éclat d'une robe superbe , une fraîcheur admirable & des formes arrondies avec grace , qui charment l'œil en invitant la main.

Ces végétaux si utiles & si propres à satisfaire des besoins sans cesse renaissans , après avoir long - tems occupé l'attention des naturalistes , méritent singulièrement de fixer celle des physiciens. On a considéré jusqu'à présent les végétaux presque sous toutes les faces possibles ; il reste encore cependant à les examiner dans leurs rapports, soit avec l'électricité qui regne dans l'atmosphère , soit avec la portion de ce fluide , dont l'homme peut disposer & qu'il fait agir , pour ainsi dire à son gré ; il reste encore sur-tout à employer cet agent merveilleux , ce ressort si puissant pour fertiliser la terre , féconder les végétaux , & multiplier leurs productions si avantageuses à l'homme. Ces recherches nombreuses forment une science nouvelle qu'il est nécessaire de créer en quelque sorte , car elle est encore dans le néant. Pour cet effet , j'examinerai d'abord si l'électricité de l'atmosphère a quelque influence sur les végétaux , quels sont les effets de cette influence sur les plantes , & comment on peut appliquer avec fruit l'électricité , soit naturelle , soit artificielle à la végétation des plantes.



PREMIÈRE PARTIE.

De l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux.

IL est des vérités si frappantes, qu'on est étonné, après les avoir découvertes, du nombre de siècles pendant lesquels elles ont resté enveloppées dans la nuit ténébreuse de l'ignorance, des erreurs & des préjugés. Telle est celle de l'influence du fluide électrique qui regne dans l'air, sur cette multitude immense de végétaux divers, qui sont le plus superbe ornement de la terre, & ce qui est infiniment préférable, la source la plus abondante & la plus sûre de nos vraies richesses. L'électricité de l'atmosphère a sur eux, comme sur tous les animaux, & particulièrement sur l'homme, une influence bien caractérisée. Ce sujet n'ayant jamais été traité, il est nécessaire d'en démontrer la réalité & l'importance.



CHAPITRE PREMIER.

De l'existence du fluide électrique dans l'atmosphère.

DANS l'histoire des sciences, comme dans celle des empires, on voit de tems en tems des époques brillantes & glorieuses qui frappent d'admiration, & impriment à tous ceux qui se les rappellent une sorte de respect, dont on ne sauroit se défendre. Telle a été, & telle sera long-tems celle où le génie de la physique inspira heureusement à un célèbre physicien l'idée sublime que le fluide électrique ne différoit peut-être pas de celui qui forme cette foudre, dont les effets divers sont si étonnans. Le Plin moderne, dont les vues pleines de grandeur, comme la nature qu'il fait peindre avec tant de graces & de majesté, entrevit aussitôt les heureuses suites de cette superbe conjecture; mais trop convaincu de l'étroite nécessité de recourir à l'observation, il n'eut garde de négliger de se saisir du flambeau de l'expérience. Bientôt Buffon sur sa tour de Montbar fait dresser une verge de fer isolée, à laquelle un conducteur & des timbres sont unis; tandis que par ses conseils M. d'Alibard

DES VÉGÉTAUX. 3

élève à Marly-la-Ville une barre de fer semblable , de quarante pieds de hauteur. Une de ces nuées orageuses , qui dans leur sein recèlent la foudre & les éclairs , fut plutôt portée du côté de Marly , que vers l'observatoire de Montbar ; & on ne tira dans ce dernier lieu des étincelles de feu électrique que neuf jours après qu'elles eurent été vues au premier , c'est-à-dire , le 19 Mai 1752. Quoique le hasard ait favorisé l'appareil de Marly avant celui du comte de Buffon , c'est à cet illustre savant que la physique est redevable de cette grande & belle épreuve , qui formera à jamais une époque mémorable dans les fastes de la physique.

Par - tout on s'empressa de répéter cette expérience que le génie avoit devinée , & que le génie seul devoit exécuter. La France , qui avoit eu la gloire de faire les premiers essais , eut encore celle , peut-être plus solide , de les confirmer. A l'observatoire de Paris , à Saint - Germain - en - Laye , à Montmorency , &c. plusieurs appareils sont élevés ; & l'univers savant apprend bientôt qu'il est hors de doute que le fluide électrique , non seulement est le principe de ce terrible météore que les nuages enfantent au sein des tempêtes , mais qu'il regne constamment dans cette atmosphère qui environne notre globe

6 DE L'ÉLECTRICITÉ

terraquée. Les preuves particulières sur lesquelles cette grande vérité est appuyée, sont développées avec assez d'étendue dans notre dernier ouvrage (*). Nous y ajouterons encore d'autres détails nouveaux dans une autre production, relative aux météores, que nous ne tarderons pas de publier. Examinons donc si l'électricité de l'atmosphère a quelque influence sur les végétaux.



CHAPITRE II.

L'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, prouvée par leur analogie avec les animaux.

IL est indubitablement démontré que l'électricité de l'atmosphère influe sur les animaux, & principalement sur le corps humain; mais les végétaux sont si semblables aux êtres animés, quant à leur substance matérielle, qu'on ne peut s'empêcher de convenir que le fluide électrique qui regne habituellement dans l'air, doit avoir une égale influence sur les diverses espèces de plantes qui cou-

(*) *De l'Électricité du corps humain, en état de santé & de maladie*, 1780. A Paris, chez DIDOT le jeune; & à Lyon, chez BERNUSSET.

vrent la surface de la terre. Démontrer la grande analogie qui se trouve entre les végétaux & les animaux , c'est prouver que la matiere électrique qui agit sur les uns , doit aussi se communiquer aux autres. Attachons-nous donc à développer cet objet.

Les anciens philosophes semblent l'avoir aussi bien connu que les modernes , puisque plusieurs d'entr'eux étoient persuadés que les plantes étoient animées , & qu'on ne pouvoit se dispenser de les mettre au rang des animaux.

Empedocle , Anaxagore , Démocrite , Zenon , Pythagore & Platon (*) paroissent avoir été de ce sentiment. Les physiciens de nos jours qui ont le plus approfondi ce sujet , s'ils n'ont pas élevé les plantes à la dignité des animaux , du moins ont-ils avoué qu'on ne connoissoit pas les limites essentielles qui séparent ces deux classes d'êtres , si différentes avant qu'on eût fait , dans l'Histoire Naturelle , ces découvertes nombreuses qui illustreront à jamais notre siècle. Depuis que la connoissance des diverses substances qui couvrent la surface de notre globe s'est étendue & perfectionnée , on a vu disparaître ces lignes de démarcation , que l'ignorance ,

(*) Voyez Diog. Laër , Plut. quæst. nat. Platonis Epinomis vel philos. ficin. pag. 620 , col. 2. Timæi. pag. 492. col. 1.

8 DE L'ÉLECTRICITÉ

dont les vues sont toujours si étroites, avoit posées avec cette confiance décidée qui lui est naturelle. Actuellement qu'on connoît mieux que jamais les nuances graduées qui constituent les passages de l'échelle admirable des êtres, on fait qu'il n'y a plus de bornes entre le végétal & l'animal, & que ces deux ordres n'en font réellement qu'un, celui du regne organisé. Dès le commencement de ce siècle, le célèbre Homberg (Mém. de l'Acad. 1702, pag. 34,) comprenoit sous la dénomination générale des matieres végétales, les animaux & les plantes, parce que ces deux classes d'êtres produisoient les mêmes principes dans les analyses chymiques. L'illustre M. de Buffon, ou plutôt Buffon, car il est parvenu à ce point de gloire où toute expression de louange est au-dessous de son nom seul; Buffon pense qu'on peut descendre par degrés presque insensibles de la créature la plus parfaite, jusqu'à la matiere la plus informe; de l'animal le mieux organisé, jusqu'au minéral le plus brut. Bonnet nous a présenté un superbe tableau de la chaîne graduelle des êtres: le néant est à un bout de cette chaîne, & l'existence infinie occupe l'autre. Baumé, à qui la chymie est si redevable, ne veut point faire deux classes des animaux & des végétaux, parce que, bien différens

des minéraux, les corps organisés sont essentiellement combustibles, qu'ils sont l'aliment du feu, & parce que seuls ils renferment une substance grasse & vraiment huileuse que l'analyse nous apprend à en retirer : aussi, selon cet auteur, le nom de corps organisé est-il synonyme avec celui de corps combustible.

Mais indépendamment du flambeau de la chimie, nous pouvons observer mille autres rapports entre les plantes & les animaux. D'abord une organisation extérieure dans les végétaux comme dans les êtres animés se présente à nos regards ; nous voyons de part & d'autre un tout composé de diverses parties, qui ont entr'elles les proportions les plus belles & les mieux marquées. La substance des uns & des autres est recouverte d'un épiderme & d'une peau qui, dans les plantes, prend le nom d'écorce. Ces deux sortes d'enveloppes sont parsemées de poils & de glandes très-sensibles dans quelques espèces, & qu'on peut découvrir facilement dans certaines, à l'aide d'une loupe ou d'un microscope. Voyez les beaux mémoires de M. Guettard. Quelque grande que soit cette ressemblance extérieure & générale ; nous n'entrerons pas ici dans un détail superflu qui, quelque scrupuleux qu'il fût, nous

12 DE L'ÉLECTRICITÉ

avec les vaisseaux sanguins des animaux ? L'inspiration & l'expiration constantes des plantes , n'imitent-elles pas le jeu de la respiration ? Une déperdition journalière de substance , & un besoin permanent de la réparer , ne sont-ils pas communs aux deux regnes , &c ? Des deux côtes on apperçoit les mêmes loix générales , les mêmes actions , & presque les mêmes mouvemens , les mêmes effets , & des résultats qui ne different point aux yeux de ceux qui négligent les détails minutieux , pour élever leurs regards vers cet ensemble de la nature , qui est encore plus admirable qu'étonnant.

Cependant l'analogie frappante qui regne entre les végétaux & les animaux , ne se refuse pas aux détails de l'examen particulier. Si c'étoit ici le lieu de s'étendre sur cet objet intéressant , nous comparerions espece à espece celles des deux ordres d'êtres organisés qui ont entr'elles des rapports plus intimes & plus marqués ; nous verrions que les polypes d'eau douce , découverts par Trembley , si bien décrits par Bonnet , sont , en prenant ce terme dans toute l'étendue de sa signification , les émules de plusieurs plantes. Si la section & la taille , bien loin d'être nuisibles aux végétaux , servent au contraire à les multiplier , à leur faire pousser de nouvelles

branches, la même opération, produite sur ces singuliers animaux qui portent le nom de polypes, donne naissance à des phénomènes absolument semblables, & qui ne nous ont paru plus surprenans dans les animaux, que parce que nous ne réfléchissons pas assez sur les merveilles que les plantes offrent sans cesse à nos regards.

En poursuivant ici la comparaison, nous verrions que ces admirables polypes, créés, ce semble, exprès pour nous montrer l'analogie la plus frappante dans des êtres, limitrophes des barrières que l'ignorance & la précipitation de l'esprit humain avoient placées; nous verrions les polypes divers multiplier de bouture & par rejetons, ainsi que les plantes; vivre également, quoique retournés en tout sens comme plusieurs végétaux; souffrir la greffe, s'unir ensemble par cette opération, & ne former de plusieurs individus qu'un tout, avec la même facilité avec laquelle on observe chez eux l'unité se décomposer en plusieurs animaux semblables: merveilles contraires, qui semblent n'avoir lieu que pour étonner & confondre l'esprit orgueilleux de l'homme. Que seroit-ce si nous examinions les phénomènes surprenans que nous offrent en foule les différentes espèces de polypes, & que nous présen-

14 DE L'ÉLECTRICITÉ

tassions sur une même ligne les effets correspondans des végétaux qu'on peut mettre en parallele avec eux ? combien de prodiges semblables ne nous fourniroient pas les polypes en entonnoir , ceux qu'on appelle à bouquet , les polypes en nasses , les polypes à bras , & tant d'autres especes de zoophites qui peuplent les eaux , & habitent dans la vase & sur les débris des plantes.

La marche des individus des deux regnes peut encore être mise en regard. La graine , fécondée comme l'œuf , donne naissance à un nouvel être ; une nourriture délicate a été préparée & renfermée par la nature prévoyante dans l'enveloppe de l'œuf végétal , pour alimenter le nouvel embryon. Des cotyledons , ou feuilles feminales , semblables au placenta des animaux , servent au même usage. Lorsque l'animal- plante s'est un peu développé , les mamelles végétales qui l'allai-toient se dessèchent ; cette liqueur délicate & succulente fait place à une autre plus solide ; la plante passe , comme l'être animé , par des états successifs d'accroissement en hauteur , en largeur & en épaisseur. Dans l'état de la jeunesse , elle a des graces , du coloris & de la beauté ; dans celui de maturité , on remarque en elle de la force & de la solidité : c'est alors que les germes reproducteurs sont

plus propres à remplir la destination pour laquelle ils ont été créés ; c'est l'époque marquée pour la conservation de l'espèce. Pendant les premiers âges de la plante, ainsi que dans ceux de l'animal, la transpiration est plus abondante, & le besoin de se nourrir plus vif & plus fréquent que dans l'âge avancé. Dans la vieillesse les végétaux se dépouillent de cette brillante parure, dont leur tête étoit couronnée : tout languit chez eux comme dans les animaux ; la foiblesse, les infirmités, les maladies, la décrépitude & la mort sont les degrés rapides par où passent également les plantes & les animaux.

Le petit nombre de différences accidentelles qu'on pourroit opposer à cette ressemblance naturelle, soutenue par des rapports non moins nombreux qu'essentiels ; ce petit nombre de différence n'est de nulle considération, & il suffit de les rappeler en peu de mots pour en être convaincu. Il est des difficultés qu'on ne détruit jamais mieux qu'en les exposant simplement : le sens naturel dont le germe existe, sans doute dans toutes les têtes, suffit pour venger la vérité des chicanes détestables & des travers insidieux auxquels une fausse & coupable subtilité n'a que trop souvent recours. Que les plantes n'aient pas, comme la plupart des animaux,

16 - DE L'ÉLECTRICITÉ

une faculté *locomotive*, une analogie marquée & très-soutenue n'en existera pas moins entre ces deux classes d'êtres; le pouvoir de changer de lieu, n'est pas de l'essence de l'animalité. Combien ne connoît-on pas d'êtres vivans qui sont condamnés à rester éternellement au fond des abîmes de l'Océan, ou sur les vastes & nombreux rochers qui tapissent les bords immenses? Ces coquillages parasites qui se fixent sur la première substance immobile où tombe leur germe, ont-ils la faculté de changer de lieu? Ces glands de mer, ces conques anatiformes, ces pousse-pieds qui restent fixés dans la partie de l'espace où leur paisible destinée les a placés; ces pholades & ces dails qui vivent au sein des pierres & des rochers couverts des ondes de la mer; ces madrepores, ces millepores, ces escarres, ces rétépores; ces astroïtes, ces tubipores, ces méandrites, ces fongipores nombreux, ces coraux, ces litophites, dont la variété des formes le dispute à la beauté même; ces alcyons divers, ces éponges rameuses, ces corallines, ces coralloïdes, ces kératophites, dont les panaches brillans se jouent au sein des ondes; tous ces polypiers de formes si variées, sont privés de la faculté *locomotive*, & n'en sont pas moins animés. Pourquoi exigeroit-on nécessairement des

des plantes, ce qu'on ne croit pas essentiel aux animaux ? Mais, dira-t-on, les plantes n'ont pas un cerveau, un poumon, un cœur, des artères & des veines, &c. comme les animaux. Jusques à quand aura-t-on donc cette misérable manie de bâtir des systèmes sans fondement ? Quoi ! parce que les grands animaux qui ont plus de rapports avec nous ont des organes de telle forme, il faudra refuser l'animalité à tous ceux dans lesquels on en observera de différens ! Eh ! ces insectes qui rampent à vos pieds, ou voltigent sur les fleurs, ces coquillages, que le reflux de la mer vous permet d'appercevoir, ces mollusques divers, qui flottent au gré des ondes, ont-ils un cercelet, des nerfs, un cœur, un foie, &c ? Croyez-vous que la main de l'Éternel, qui a façonné les mondes, ait été asservie à un petit nombre de formes prototypes, & que sa puissance & sa sagesse soient circonscrites dans les mêmes limites que lui tracent si souvent nos foibles conceptions ?...

On ne peut donc douter qu'il n'y ait entre les végétaux & les animaux la plus grande analogie, puisque les différences qu'on pourroit y remarquer ne sont qu'accidentelles, & que les rapports nombreux & constans qu'on observe, sont fondés sur la nature même des choses. Cette analogie établie, il

en résulte évidemment que les plantes seront soumises à l'influence de l'électricité de l'atmosphère, puisqu'il est indubitable que les animaux y sont exposés : ainsi la classe nombreuse des corps organisés, sera sujette à l'action continuelle que le fluide électrique, répandu dans l'air, exerce sur tous les êtres qui y sont contenus.



CHAPITRE III.

De l'influence de l'électricité aérienne, démontrée par les effets dépendans de la fluidité.

L'ÉLECTRICITÉ de l'atmosphère est un fait de la plus grande certitude, comme nous l'avons prouvé : il n'est pas moins évident qu'elle est une matière, car elle produit des effets très-sensibles. L'impression qu'elle fait sur nos organes & sur tous les corps qu'on lui présente, ne laisse aucun doute sur cette vérité. La grande mobilité de ses parties, le mouvement rapide, & l'agitation singulière & constante qui regne entre toutes ses molécules, sa tendance perpétuelle à l'équilibre, annoncent assez hautement que cette matière est un vrai fluide. Cette assertion est si généralement admise, que ce seroit se

donner une peine superflue , que de chercher à l'étayer par un appareil de preuves d'expériences faciles à indiquer.

Mais tous les fluides ont une influence réelle sur les êtres qui y sont plongés ; car les fluides , dont toutes les parties sont continuellement agitées d'un mouvement intes-tin , doivent nécessairement , selon les loix de la collision des corps , communiquer aux corps environnans une quantité proportion-nelle de leur agitation. Aussi remarque-t-on que des corps dissolubles sont bientôt atta-qués par les fluides qui les environnent , & que la dissolution est relative à l'affinité qu'ils ont avec eux. La pression que les fluides exercent en tout sens , & selon toutes les directions possibles , suffiroit encore pour produire sur tous les corps qui en sont envi-ronnés , une action très-sensible , quand même on refuseroit aux fluides le mouve-ment de fluidité que l'expérience leur assure ; car cette pression est un effort qui conséquem-ment doit agir sur tout ce qui peut y être soumis. Or cet effort , cette action , ce mou-vement communiqué , produisent nécessaire-ment une influence. Il suffit donc d'établir que la matiere électrique qui regne dans l'atmos-phère est un vrai fluide , pour pouvoir en con-clurre qu'elle a une influence réelle sur les

végétaux qui vivent dans son sein; puisqu'alors ils seront perpétuellement exposés aux chocs, sans cesse renaissans, de cette matiere agitée; que les molécules de ce fluide électrique agiront sur les végétaux, comme des boules en mouvement qui frappent des corps en repos; que toute la surface des plantes sera soumise à une pression continuelle que le fluide électrique exercera constamment sur elles & de divers côtés, à peu près comme l'enfant, de toutes parts environné d'eau, dans le sein de sa mere, ou le poisson dans le sein des ondes.

La grande loi de l'équilibre qui regne dans tous les fluides, & qui suit évidemment de la mobilité de leurs parties, de leur agitation intestine, & de leur pression en tout sens, est encore une preuve de l'influence dont nous parlons. En vertu de cette loi, la matiere électrique de l'atmosphère doit, comme tous les fluides, se répandre par-tout uniformément, tendre à l'égalité, & faire des efforts constans pour se rétablir à l'équilibre, s'il a été troublé. Cette tendance, perpétuellement existante, est une influence continuelle que l'électricité, répandue dans l'atmosphère, exerce sur tous les végétaux qui couvrent la surface de la terre.

CHAPITRE IV.

L'électricité de l'atmosphère étant un fluide actif, pénétrant & analogue au feu, doit influencer sur les végétaux.

C'EST dans la nature même des choses qu'on doit chercher leurs propriétés ; trop souvent les philosophes se sont livrés à de vaines spéculations qui n'avoient d'autres fondemens que ceux que leur prêtoit une imagination exaltée. Examinons donc l'essence du fluide électrique ; peut-être trouverons-nous qu'il doit nécessairement influencer sur les végétaux qui peuplent & embellissent la surface de notre globe.

Les premiers phyficiens qui furent témoins des merveilles de l'électricité, furent portés à penser que le fluide électrique n'étoit autre chose que l'air : par le moyen de cette supposition, ils expliquoient passablement le petit nombre d'effets produits par l'électricité qu'ils connurent d'abord : c'étoit bien se presser de bâtir des systèmes ; & on ne doit pas s'en étonner, car telle a été toujours la passion de l'esprit humain. Mais cette idée est absolument insoutenable ; &, pour

22 DE L'ÉLECTRICITÉ

en être convaincu , il suffit de savoir que les propriétés connues de l'électricité sont absolument différentes de celles qui existent dans l'air. Le fluide électrique pénètre facilement au travers des métaux les plus denses, quelle que soit leur forme , leur longueur , leur épaisseur , leur densité , leur température , &c. L'air , au contraire , ne peut pas être transmis par le moyen des substances métalliques : il en est de même de l'eau , qui est un bon conducteur de l'électricité. Dans le récipient d'une machine pneumatique où on a fait le vuide , on peut dire que , dans un sens , il n'y a point d'air : cependant , dans cet état des choses , le fluide électrique peut se montrer sous les formes les plus brillantes. La vitesse du fluide électrique est si grande , que , malgré les expériences les plus multipliées des physiciens les plus exacts , on n'a jamais pu observer un instant , bien discernable , entre sa production & sa transmission dans des espaces très-considérables ; c'est ce qui l'a fait regarder comme presque instantanée. Jamais la vitesse du vent le plus rapide , ni celle du son le plus fort , n'ont pu être comparées à celle du fluide électrique , qui , probablement , ne le cede pas même à celle de la lumière.

Quelques - uns , dans les premiers âges de

l'électricité, s'étoient imaginés que le fluide électrique n'étoit composé que des émanations des divers corps qui existent dans l'atmosphère, & que la chaleur où le frottement en détachent : mais, quelle que soit la ténuité des parties d'où résultent ces effluves matériels, jamais ils ne pourront trouver un libre passage au milieu des corps les plus durs, qui cependant sont perméables au fluide électrique. Le verre, les métaux, & généralement tous les corps électrisés, ont une odeur marquée d'ail ou de phosphore urinaire; odeur qu'on n'observe jamais dans ces corps dès que l'électrification a cessé. D'ailleurs cette odeur devroit varier comme la nature des corps, si le fluide électrique consistoit dans les émanations des divers corps : de plus, toutes les autres propriétés de ce fluide merveilleux cesseroient d'être communes aux différentes substances qu'on électriseroit. Tous les corps électrisés par frottement ou par communication, présentent des aigrettes lumineuses, ou des étincelles de feu, comme l'expérience le prouve; mais jamais les parties les plus subtiles qui s'échappent des divers corps subtilaires, n'ont paru sous une forme aussi brillante.

Les propriétés que l'expérience vient de nous faire découvrir, nous ont montré que

24 DE L'ÉLECTRICITÉ

le fluide électrique étoit un fluide capable de se communiquer à tous les corps ; qu'il étoit très-actif , qu'il étoit des plus pénétrans , puisqu'il traverse les corps les plus denses avec une extrême facilité ; qu'il étoit lumineux & même étincelant. D'où nous devons conclurre qu'il est un fluide analogue au feu , lequel est , comme tout le monde fait , un fluide très-actif & fort pénétrant. Mais un fluide de cette nature ne peut manquer d'avoir une influence sur les plantes ; il agira certainement sur la substance des végétaux par son activité , par sa grande subtilisation ; il pénétrera jusques dans les détours les plus cachés de leur profondeur ; ce qui est de toutes les influences possibles , sans contredit , celle qui mérite mieux ce nom. Et voilà comme la méthode analytique nous a conduit , par la considération même de la nature de ce fluide , déterminée par l'expérience , à reconnoître & à prouver la réalité de l'influence de l'électricité répandue dans l'atmosphère sur tous les végétaux.

Qu'on ne croie pas cependant qu'en disant que le fluide électrique est un feu ou un fluide analogue au feu , nous voulions le confondre entièrement avec cet élément ; il en diffère à quelques égards ; car un animal isolé ne sent point qu'on l'électrise , lorsqu'on

fait agir la machine électrique ; il ignore-
 roit absolument qu'il y a dans lui une sur-
 abondance de fluide électrique , s'il ne voyoit
 la communication qui lui transmet le fluide
 électrique qu'on excite dans l'appareil. Seroit-
 il possible que le même animal , s'il étoit
 également pénétré du feu élémentaire , ne
 s'en apperçût en aucune maniere. D'ailleurs
 l'odeur de phosphore & d'ail , propre au
 fluide électrique , & que n'exhale point le
 feu , ni toute matiere embrasée , ou simple-
 ment échauffée , nous prouve , de la maniere
 la plus simple , que le fluide électrique n'est
 pas le feu simple ; cependant il est le feu
 modifié , ou , ce qui revient au même , un
 fluide analogue au feu & à la lumiere ; car
 il a avec eux de grands rapports , ceux d'éclai-
 rer , de briller , d'enflammer & de brûler ;
 ou de fondre certains corps : phénomènes
 qui prouvent que sa nature est celle du feu ,
 puisque ses effets généraux sont les mêmes ;
 mais qu'il est le feu modifié , puisqu'il en
 differe à quelques égards.



C H A P I T R E V.

Dans lequel on établit l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux , par celle des météores , qui sont des phénomènes produits par le fluide électrique.

IL est actuellement bien démontré que la plupart des météores sont des phénomènes d'électricité ; ils prennent tous naissance dans l'atmosphère , & dépendent les uns & les autres du fluide électrique qui regne dans la région élevée au - dessus de nos têtes. La matière électrique est universellement répandue dans toute cette masse d'air qui nous environne ; elle y existe en tout tems , & il n'est aucun instant où on ne puisse l'exciter & la faire paroître , en employant des appareils propres à cet objet. La nature , encore plus puissante , & que nous ne faisons qu'imiter en petit , opere le même effet par les moyens les plus simples. Cette épargne néanmoins , comme on l'a dit , s'accorde avec une magnificence surprenante , qui brille dans tout ce qu'elle a fait ; c'est que la magnificence est dans le dessein , & l'épargne dans l'exécution. C'est une rupture de l'équilibre , pro-

pre au fluide électrique , qui enfante ces météores terribles , qui portent , en même tems , l'effroi dans les ames les plus intrépides , & la fertilité dans les terres les plus ingrates.



ARTICLE PREMIER.

Influence du tonnerre & de la pluie d'orage sur les plantes.

CETTE foudre imposante qui , du haut du séjour des orages , nous fait entendre cette voix menaçante , dont le souffle ébranle , renverse & brise les chênes les plus majestueux ; cette foudre a néanmoins une influence puissante sur les végétaux. Le fluide électrique , accumulé dans les nuages orageux , tend à rétablir l'équilibre ; quelquefois il s'élance de nuages en nuages , jusqu'à ce que l'excès de sa surabondance se soit réparti également dans l'atmosphère ; d'autrefois il foudroie la terre & tout ce qui se présente sur sa route ; & , par ce nouveau moyen , il répand partout ce feu producteur , qui est regardé , avec raison , comme un cinquième élément. La foudre , qui n'est autre chose qu'une explosion de la matière électrique , accumulée

je lus un mémoire sur l'influence de quelques météores ignés, & particulièrement du tonnerre sur les végétaux, dont on peut voir un extrait dans le Mercure de France, Mars 1774, page 147, & dans lequel je prouvai, par différentes observations, les effets de ce météore sur les plantes; que le développement de leur germe étoit accéléré; que l'accroissement étoit plus rapide, & la maturité des fruits sensiblement avancée. Cette nouvelle assertion, y est-il dit, est appuyée sur des observations faites dans les mêmes climats, dans des années où les orages étoient fréquens, comparées à d'autres années qui n'avoient point été orageuses, ou du moins très-peu; ainsi que sur d'autres observations, faites dans diverses régions, où les orages sont presque continuels, & comparées à d'autres pays où la foudre tombe rarement. La pluie d'orage est incontestablement un météore électrique, puisque les orages dépendent de cette cause, & personne ne peut douter de son influence sur les végétaux. Ecoutons un exact & infatigable observateur qui a employé, à interroger la nature, une des plus longues carrières qu'il soit donné à l'homme de parcourir. « Les circonstances » qui me paroissent les plus favorables à la » végétation, dit M. Du Hamel, sont quand,

» après une pluie assez abondante , il sur-
 » vient un tems couvert , accompagné d'un
 » air chaud , & disposé à l'orage ; en un
 » mot , de cette disposition de l'air , qu'on
 » appelle communément lourd , pesant , parce
 » qu'alors on a peine à supporter le travail...
 » Par un beau tems , les arrosemens , quel-
 » qu'abondans qu'ils soient , & quelque eau
 » qu'on y emploie , ne produisent pas , à
 » beaucoup près , d'aussi bons effets qu'une
 » pluie douce ou une simple rosée. Enfin ,
 » on remarque que ce ne sont pas tant les
 » grandes pluies qui font beaucoup croître
 » les plantes , que les rosées , les petites
 » pluies chaudes , les tems couverts & dis-
 » posés à l'orage. » *Physique des arbres* ,
 tom. II , pag. 269 , &c.

L'influence de la pluie sur les plantes vient
 de l'électricité de l'atmosphère , qui leur est
 transmise par l'eau pluviale. Cette substance
 étant une matière anélectrique , reçoit très-
 bien le fluide électrique qui regne dans l'at-
 mosphère , & le communique aux végétaux
 qui sont répandus sur la surface de la terre.
 La pluie semble être un canal propre à
 transmettre l'électricité des régions supérieu-
 res , aux régions inférieures ; c'est un moyen
 de communication aussi prompt que facile ,
 c'est un véhicule également puissant & abon-
 dant de l'électricité de l'atmosphère.

32 DE L'ÉLECTRICITÉ

Comme dans tous les tems il existe dans l'air une certaine quantité d'électricité, ainsi que le prouvent les observations des physiciens modernes, il est bien évident que non seulement la pluie d'orage, mais encore toutes celles qui tomberont dans les diverses saisons de l'année, serviront à transmettre une partie du fluide électrique répandu dans l'atmosphère. Je conviens volontiers que les pluies d'orage contiennent une plus grande quantité de matière électrique que celles qui tombent dans un tems serein; cependant celles-ci n'en sont pas dépourvues, leur quantité est seulement moindre. « C'est une » observation constante des jardiniers, dit » M. l'abbé d'Everlange de Witry, que la » pluie naturelle étant plus ou moins im- » prégnée d'une certaine portion de feu élec- » trique, convient mieux aux végétaux, que » les arrosemens faits avec d'autre eau; l'on » jugera par-là de l'effet des pluies sensible- » blement électrisées, que l'on observe en » tout tems. » (Mém. de l'acad. de Bruxelles, tom. I^{er}.) Si les pluies ordinaires n'étoient pas des véhicules naturels de l'électricité atmosphérique, il seroit impossible d'expliquer certains phénomènes qu'on observe ordinairement dans la physique des végétaux. Pourquoi est-ce que les pluies sont plus avanta-
geuses

geuses aux plantes, que les arrosements les plus multipliés ? Pourquoi les plantes aquatiques prospèrent-elles mieux dans les tems pluvieux, elles qui sont continuellement dans le sein de l'eau ? Tous ces nitres aériens qu'employoit la vieille physique, sont les agens d'une imagination facile à se contenter de vains mots, mais ne sont pas ceux de la nature. Faites dissoudre dans l'eau d'arrosement une quantité plus ou moins grande de sel de nitre, vous ne verrez jamais la végétation de vos plantes prospérer comme celles sur lesquelles la pluie tombe; c'est une expérience que j'ai été curieux de faire quelquefois.

J'ai eu soin, pour cet effet, d'exposer quelques vases de plantes à la pluie, & d'en garantir d'autres qui étoient égaux, dont la terre étoit la même, ainsi que les espèces de végétaux; & j'ai toujours vu, toutes choses étant absolument égales, que les plantes arrosées par la pluie avoient un accroissement plus rapide & plus considérable, que celui des autres plantes arrosées avec l'eau dont les jardiniers se servent ordinairement, ou même avec celle dans laquelle j'avois fait dissoudre du nitre à différentes doses. Un égal nombre de vases étoit en expérience des trois côtés; l'eau d'irrigation étoit donnée même en plus grande quantité aux plantes

34 DE L'ÉLECTRICITÉ.

qui ne recevoient pas la pluie, ce qu'il étoit facile d'évaluer en mesurant la somme d'eau fournie par la pluie à une surface de mêmes dimensions que celles des vases. Toutes les plantes étoient à la même exposition, & on ne les mettoit à couvert que pendant le tems de la pluie. Ainsi les circonstances étant semblables de tout point, on ne peut douter que les effets de la végétation, plus marqués dans les plantes exposées à la pluie, que dans celles qui ne le sont pas, ne doivent être attribués qu'à l'électricité de l'atmosphère qui se communique aux végétaux par le moyen des eaux pluviales. Il en est de même de la rosée, qui est très-avantageuse à la végétation; nous parlons ici de cette espèce de rosée qui tombe de l'atmosphère sur la terre. Elle a d'autant plus de vertu, que le tems dans lequel elle tombe est plus électrique. Indépendamment de la propriété qu'elle a de transmettre l'électricité de l'air, elle féconde les terrains par l'huile, le soufre, les sels, que plusieurs chymistes en ont retiré par la distillation, indépendamment de l'eau & de la terre qu'elle contient.

Si on veut s'assurer de la manière la plus positive de l'existence & de l'influence de la matière électrique répandue dans l'air en tout tems, & principalement pendant ceux où divers

météores paroissent dans l'atmosphère, on peut avoir recours non seulement aux grands électromètres, aux cerfs volans, &c. mais encore à la petite boîte de M. Canton, ou mieux au petit électromètre de M. Cavallo. Nous allons en donner ici une description suffisante, que la figure 4 de la planche première rendra encore plus intelligible.

Cet instrument est composé d'un cylindre de verre de trois pouces environ de hauteur, sur deux pouces de largeur. La partie supérieure du verre est terminée en façon de récipient, ouvert par le haut : c'est à cette extrémité qu'on met une petite pièce de cuivre, semblable au couvercle d'un étui, qui se visse. Au-dessus on fixe, par le moyen d'un petit écrou, une pointe de cuivre très-fine, & de trois pouces & demi de hauteur.

Le cylindre de verre est terminé inférieurement par une espèce de platine de cuivre avec un rebord, dans laquelle on mastique ce verre. Une douille à vis est au-dessous de la platine ; elle ressemble assez à un pommeau de canne, & peut être placée par ce moyen sur une canne ou sur un bâton.

C'est de la pièce de cuivre supérieure ; à laquelle est fixée la pointe, que pendent librement deux petits fils métalliques très-minces, pour soutenir deux petites boules de

36 DE L'ÉLECTRICITÉ

sureau. La distance de chacun des points de suspension est égale au diamètre de ces petits globes , qui se touchent par un point de leurs surfaces.

Si on approche seulement d'assez loin cet électromètre d'un conducteur légèrement chargé d'électricité, ou du chapeau d'un électrophore, ou d'un verre frotté, ou d'un morceau de cire d'Espagne; comme il est de la plus grande sensibilité, il annonce aussitôt, par la divergence des boules, l'électricité qui a été produite. On fait que deux corps électrisés s'éloignent réciproquement, & que la répulsion est un signe d'électricité; c'est sur cette propriété qu'ont été fondés la plupart des électromètres. Lorsque l'électricité regne dans l'air, soit que les éclairs brillent seulement, soit que le tonnerre gronde, ou que des pluies, des neiges, des grêles électriques tombent sur la surface de la terre, &c. soit enfin que le tems soit seulement serein, on apperçoit communément une divergence dans les boules, ainsi qu'on l'a représentée dans la figure; & cette divergence étant une vraie répulsion électrique, on est assuré qu'il y a dans ces circonstances un fluide électrique sensiblement répandu dans la basse région de l'atmosphère, & près de la surface de la terre. Dès qu'on touche avec le doigt ou

autrement la piece supérieure de cuivre , on défélectrise la pointe & les boules , & aussitôt , la divergence cessant , le rapprochement des balles de sureau a lieu.

Dans des tems d'orage , dans ceux où le tonnerre gronde & l'éclair brille , j'ai observé cette répulsion électrique dans ces boules ; on verra même dans les articles suivans que je l'ai apperçue lorsque la grêle & lorsque la neige tomboient. On pourra donc , en répétant ces expériences & en comparant leurs effets avec l'accroissement des plantes dans des tems où l'électricité atmosphérique a régné ; on pourra juger de l'influence de l'électricité naturelle sur l'économie végétale ; car il seroit bien étonnant que la marche correspondante de cette double suite de phénomènes , n'annonçât pas d'une maniere certaine l'identité de la cause qui les produit.

Afin de juger de la nature particuliere de l'électricité régnante dans les circonstances où se fait l'observation , & de savoir si l'électricité de l'atmosphère est positive ou négative ; voici un moyen bien simple de s'en affurer. Il suffit d'avoir un tuyau de verre de cinq pouces de longueur environ , dont une moitié seulement soit couverte de cire d'Espagne , (fig. 5. pl. 1.) Si on frotte avec le pouce & le bas de l'index de la main

98 DE L'ÉLECTRICITÉ

gauche une moitié de ce tube qu'on tiendra de la main droite par l'autre moitié , on électrisera la portion du tube qui éprouve le frottement.

Ceci supposé , pour connoître si l'électricité de l'atmosphère est positive ou négative, on n'a qu'à frotter , par exemple , la portion du tube non recouverte de cire d'Espagne , c'est-à-dire , le verre , & le présenter ensuite à la pointe de l'électromètre. Si la divergence des boules augmente , l'électricité de l'air est positive ; si elle diminue & si les boules se touchent ou se rapprochent , l'électricité naturelle est négative. On s'assure encore que l'expérience est exacte en faisant une contre-épreuve , c'est-à-dire , l'expérience opposée. On frotte la cire d'Espagne , & on présente aussitôt cette portion du tube à la pointe de l'électromètre. Si les boules que l'électricité atmosphérique fait diverger se rapprochent , l'électricité de l'air est certainement positive. Mais si elles augmentent en divergence , l'électricité naturelle est négative : ainsi l'augmentation ou la diminution des effets déjà produits , est un moyen propre à s'assurer de la nature de l'électricité. Il est donc indifférent de commencer par frotter le verre ou la cire.

Si on desire d'obtenir plus souvent des

effets électriques par le moyen de ce petit électrometre , on pourra perfectionner sa construction & étendre ses usages de la manière suivante. On augmentera un peu ses dimensions , on le fera tout en fer blanc , excepté le cylindre qui forme le corps , & qui doit être en verre pour avoir un isolement. La partie supérieure où étoit la pointe , portera une douille pour recevoir un tuyau de fer blanc , au bas duquel sera une espece de chapeau en entonnoir , afin d'empêcher que la pluie ne mouille le verre , & n'ôte l'isolement. A l'extrémité supérieure de ce tuyau ou tube , on fera entrer à frottement un second tube de même matiere ; au bout supérieur de celui-ci , on adaptera un troisieme tuyau , ensuite un quatrieme & un cinquieme ; & le dernier portera une longue pointe de cuivre , qui sera très-aiguë , & qui peut avoir deux ou trois pieds de longueur.

Tous les tubes , dont nous venons de parler , étant creux & coniques , pourront , lorsqu'on démontrera cet appareil , être renfermés les uns dans les autres , & ne pas occuper plus d'espace que le premier , qui pourra être contenu dans une canne , si on le juge à propos. Dans ce cas le chapeau en entonnoir , s'il est de fer blanc , sera enlevé ;

si on ne veut pas avoir cette peine , on y substituera une espece de parasol , comme ceux qu'on met dans les cannes ; il sera encore très-propre à recevoir l'électricité de la pluie & de la neige dans une plus grande surface , sur-tout si on a ménagé avec art des fils métalliques.

Cet appareil , que j'ai fait exécuter de cette maniere , a l'avantage , à cause de la hauteur à laquelle il s'élève , & qui sera d'autant plus grande , que les tubes seront plus longs , de soutirer plus efficacement l'électricité de l'atmosphère , & de la rendre plus sensible , au moyen de la divergence des boules de sureau , suspendues dans le cylindre de verre. Quelques-uns y ont ajouté un petit carillon , mais rarement y a-t-il assez d'électricité pour en produire le jeu ; tandis qu'au contraire les boules contenues dans le cylindre ou récipient de verre annoncent toujours , par leur divergence , la présence du fluide électrique. On a encore imaginé de mettre dans l'intérieur du récipient un petit anneau métallique , avec deux très-petites plaques de même métal , disposées de telle façon , que les boules en divergeant les touchent ; ce qui opere dans cette circonstance une décharge ou transmission du fluide électrique.



ARTICLE II.

Influence de la neige & de la grêle sur les végétaux.

LA neige & la grêle n'étant autre chose que des gouttes de pluie plus ou moins grosses, congelées, doivent avoir les mêmes propriétés que la pluie elle-même, puisqu'elles en dépendent. Mais, comme nous l'avons vu, la pluie étant un excellent conducteur de l'électricité, étant le véhicule que la nature a établi pour voiturier, s'il est permis de parler ainsi, le fluide électrique des régions supérieures à la partie basse de l'atmosphère, à la terre elle-même, & à tout ce qui est sur sa surface, on ne peut douter que la neige & la grêle n'exercent la même fonction, & conséquemment la même influence que la pluie sur les végétaux. Pour donner à cette preuve toute la force possible, il me suffira d'établir deux choses; la première, que la neige & la grêle n'ont pas une origine différente de celle que j'ai d'abord assignée; la seconde, que la neige & la grêle peuvent se charger d'électricité, du moins le plus communément.

La source de la pluie est dans les nuées;

42 DE L'ÉLECTRICITÉ

lorsque les vapeurs ou particules aqueuses
 qui forment un nuage viennent à être réunies,
 soit par le souffle des vents, soit par d'autres causes,
 leur pesanteur spécifique augmentant, & ne pouvant plus être soutenues
 par l'air de l'atmosphère, elles tombent sur la terre,
 après avoir continuellement augmenté de volume & de masse par l'ac-
 cession de plusieurs gouttes qui se joignent dans leur chute.
 La neige & la grêle ne diffèrent point essentiellement des vapeurs &
 des gouttes d'eau qui tombent des nuages ; la seule différence
 accidentelle est qu'elles ont perdu leur fluidité par la congélation.
 « Lorsque les vapeurs aqueuses qui tombent
 » d'une nuée vers la terre, dit Muschenbroech,
 » se changent dans leur chute, par la gelée
 » qui les saisit, en de longs filamens, qui
 » forment des flocons différemment arrangés
 » les uns sur les autres, on dit alors qu'il
 » neige, & on donne à ces sortes de flocons
 » le nom de neige. Tout ce qui tombe des
 » nuées qui sont suspendues dans la région
 » glaciale de l'air, est ou de la grêle ou de
 » la neige ; & si l'air inférieur que ce der-
 » nier météore traverse dans sa chute, est
 » froid, il tombe alors sur la terre sous la
 » forme de neige. Si des vapeurs qui tombent
 » des nuées qui sont placées & suspendues

» entre la surface de notre globe & la région
 » glaciale de l'air, rencontrent sur leur passage
 » un air disposé à la gelée, ces vapeurs se
 » convertissent aussi en neige.... Lorsqu'une
 » nuée se change en pluie, & que les gouttes
 » de cette pluie traversent la région glaciale
 » de l'air, ou une région d'air inférieure,
 » mais disposée à produire de la glace, alors
 » ces gouttes se condensent, forment de
 » petits corps durs, sphériques, glacés, qu'on
 » appelle grêle. On ne peut guère déterminer
 » à quelle hauteur la grêle se forme dans
 » l'atmosphère; car il est nécessaire que cette
 » grêle ait été auparavant une pluie liquide,
 » qui se soit ainsi convertie en grêle; & cette
 » congélation a pu se faire dans toute la
 » partie de l'atmosphère, comprise depuis la
 » partie supérieure de la région de la glace,
 » où les nuées s'élèvent quelquefois, & se
 » convertissent en pluie jusqu'à la surface de
 » la terre, pourvu que ces gouttes de pluie
 » aient traversé, dans tout cet immense trajet,
 » une masse d'air assez froide, & remplie
 » de parties propres à produire de la glace.»
 On ne peut rien désirer de plus formel sur
 cet objet.

La neige peut très-bien se charger d'élec-
 tricité. Le 17 Février 1782 j'ai répété des
 expériences que j'avois déjà faites plusieurs

années auparavant pour m'assurer de cette vérité. J'ai reçu de la neige dans des vases de terre vernissée , qui avoient une ouverture de quinze pouces & demi de diametre, & une profondeur de cinq pouces & quelques lignes. J'ai isolé & électrisé cette neige, les couches étant à différentes épaisseurs, & j'ai constamment observé des signes d'électricité : j'ai mis ensuite de cette neige dans une bouteille de Leyde , à large ouverture, & dont la surface intérieure n'étoit point étamée, l'expérience de la commotion a eu lieu parfaitement , & l'explosion faite par un excitateur a été très-forte. De la neige fut renfermée dans un tuyau de verre d'un pouce de diametre & de trois pouces de long , mais ouvert par ses deux bouts armés cependant de deux fils de fer , insérés de la quantité de quelques lignes dans des bouchons de liege percés d'outre en outre , afin que les extrêmités des fils métalliques fussent assujettis, & de plus fussent en contact avec la neige : cette préparation étant faite , & le tube de verre ayant été placé dans la chaîne électrique , on a observé plusieurs fois que la neige avoit très-bien conduit le fluide électrique.

Les expériences , dont nous venons de parler , ont été faites également avec de la

grêle. Des vases ayant été placés sur le toit d'une maison pour ramasser une certaine quantité de pluie, furent remplis de grêle un jour où ce météore tomba : aussitôt on en mit une assez grande quantité dans un vase de terre vernissée, semblable à celui de l'expérience précédente. Après avoir isolé le tout, & établi une communication avec la machine électrique mise en action, on vint à bout de tirer, de la grêle, des étincelles électriques. Une jarre de verre, étamée seulement sur sa surface extérieure, fut remplie de grêle jusqu'aux trois quarts de sa capacité ; on la chargea d'électricité, & l'expérience de Leyde fut faite aussi complètement qu'on pouvoit le desirer. Le même tube de verre, qui avoit servi dans l'expérience précédente, ayant été rempli de grêle, transmet parfaitement le choc électrique. Je ne crois pas qu'il soit possible de faire des expériences plus décisives, pour montrer que l'état de neige & de grêle où l'eau a été réduite par la congelation, n'est point incompatible avec l'électricité.

L'observation la plus constante confirme parfaitement cette influence, que la raison & l'expérience établissent de concert. Personne n'ignore que la neige est une cause puissante de fécondité ; & que pendant les

années où il y a beaucoup de neige, on a d'excellentes récoltes. Il en est de même de la grêle, qui rend aussi les terres très-fertiles; on a remarqué généralement qu'après sa chute tout reverdit, & que le blé sur-tout, semé après la grêle, donne une récolte infiniment plus abondante que dans les années pendant lesquelles elle n'est pas tombée. Cet effet est si constant, que lorsque la grêle a haché les bleds, même épiés, de nouvelles tiges repoussent du pied, & la récolte est encore assez bonne. « Le 7 Septembre 1775, vers » les huit heures du soir, on éprouva à Igna- » court, village du Santerre, un vent affreux, » avec une grêle de la grosseur d'un œuf de » pigeon; l'ouragan ne dura que sept minutes, » & cependant le lendemain plusieurs arbres » étoient cassés; tous avoient perdus leurs » feuilles. Les campagnes étoient jonchées de » pommes, qui avoient reçu des impressions si » profondes, qu'on pouvoit y loger le pouce. » Le canton offroit le spectacle de l'hiver le » plus rigoureux, dans un tems où l'on voit » la verdure de l'été mariée avec les présens » de l'automne. On fut très-surpris, au bout » d'un mois, de voir les arbres fruitiers » reverdir, & présenter aux yeux les char- » mes du printems. Le peuplier & le frêne » poussèrent aussi des bourgeons; mais le

« chêne & l'orme restèrent seuls dans l'inac-
 « tion. Les gelées de Novembre vinrent s'op-
 « poser à cet effort, que la végétation sem-
 « bloit faire pour réparer les ravages de la
 « grêle. On pourroit facilement, si cela étoit
 nécessaire, citer un grand nombre de faits
 semblables ; mais cet article n'étant point
 contesté, on se dispensera de les rapporter.

Ces effets ne surprendront nullement ceux
 qui se rappelleront que la grêle, pouvant
 se charger du fluide électrique, & venant des
 hautes régions où il y en a une grande
 quantité, la communique aux parties infé-
 rieures de l'atmosphère, & de-là à la terre.
 En 1776 j'ai observé des grains de grêle &
 de pluie, étincelans par une surabondance
 de fluide électrique, dans un tems d'orage :
 j'ai communiqué ce fait à l'académie des
 sciences. Dans mon ouvrage, relatif aux
 météores, j'en rapporterai quelques autres.
 Je me contente ici d'indiquer une de mes
 dernières observations. Le 1^{er}. Nov. 1782,
 sur les trois heures & trois quarts du soir,
 j'observai à Paris avec le nouvel électrometre
 portatif, dont j'ai parlé dans l'article premier
 de ce chapitre cinquieme, que pendant la
 petite pluie mêlée de grêle qui tomba alors,
 les boules de cet instrument, surmonté d'une
 pointe métallique, divergeoient, & que

48 DE L'ÉLECTRICITÉ

l'espece d'électricité qui régnoit étoit positive; ce que l'approche d'un tube de verre électrisé me constata. Le 10 Novembre de cette même année j'élevai en l'air le petit électrometre portatif, sur les neuf & onze heures du matin, tandis que la neige tomboit à Paris; & je remarquai également une divergence dans les boules & dans les fils, & l'électricité étoit encore positive. La position locale où je me suis trouvé dans ces deux observations de la grêle & de la neige, étoit très-heureuse, c'est-à-dire, très-élevée. Dans combien d'autres occasions, si on étoit attentif à faire des observations de ce genre, n'appercevroit-on pas que la grêle, la neige, la pluie & les autres météores donnent des signes certains d'électricité?



ARTICLE III.



ARTICLE III.

Influence des brouillards sur le regne végétal.

EN parlant des météores aqueux, nous ne devons pas oublier les brouillards; ils sont également très-propres à servir de véhicule à l'électricité de l'atmosphère, à la transmettre à la terre & aux végétaux. Il n'est personne qui ait des doutes sur la nature aqueuse des brouillards : un corps quelconque, exposé à l'air dans le tems où il est chargé de ces vapeurs épaisses qui flottent près de la superficie de la terre, suffiroit pour opérer la plus ample conviction; bientôt il seroit humide, & on verroit une grande quantité de gouttes d'eau qui en distilleroient. L'eau, dans cet état, est très-susceptible de recevoir l'électricité, & par conséquent de la transmettre; & l'expérience la plus concluante nous l'atteste. J'ai pris un bocal de verre, parfaitement cylindrique, dont l'extérieur seulement étoit armé d'une feuille d'étain, jusqu'aux deux tiers environ de sa hauteur; je l'ai exposé aux brouillards dans un tems où ils étoient près de la terre, & obscurcissoient tellement l'air, qu'on avoit

D

peine à distinguer les objets à huit ou dix pas environ. Après cela, je mis, aux deux tiers environ de la hauteur du bocal, une rondelle de liege assez épais, & préparée auparavant de telle sorte, que son diamètre étant moindre que celui du vase de verre, seulement d'une très-petite quantité, entroit assez justement dans ce bocal. La rondelle de liege, percée d'un trou, dans lequel on passoit une tige de cuivre, surmontée d'une boule de même métal, fut placée environ aux trois quarts de la hauteur du vase; ensuite j'eus soin d'essuyer exactement, à peu près le quart supérieur de la surface interne du bocal, & toute la superficie extérieure. Ces préparatifs étant faits, je chargeai, avec une bonne machine électrique, ce vaisseau, comme on le pratique pour l'expérience de Leyde: la décharge annonça, par la force & le bruit de l'explosion, que l'électricité avoit été très-abondante, & que la vapeur de l'eau ou le brouillard étoit très-propre à recevoir & à conduire le fluide électrique.

Les expériences que plusieurs physiciens ont faites sur les vapeurs de l'eau, confirment merveilleusement ce que nous nous sommes proposés d'établir. Franklin ayant placé un boulet de fer de trois ou quatre pouces de diamètre sur l'orifice d'une bou-

teille de verre bien nette & bien sèche, & de plus ayant suspendu par un fil de soie une boule de liege de la grosseur d'une balle de mousquet, de telle sorte que les centres de ces deux boules étoient à la même hauteur ; lorsqu'il électrisa le boulet, il vit le liege qui en fut repoussé à la distance de quatre ou cinq pouces, suivant la quantité d'électricité ; mais la répulsion électrique fut détruite subitement, aussitôt qu'on souffla dessus le boulet, ou dès qu'on fit autour de la fumée du bois brûlé, ou bien par la fumée d'une chandelle, quoiqu'à un pied de distance. La raison de ces phénomènes est sensible ; les écoulemens anaelectriques des fumées ou des vapeurs ont reçu, emporté & dissipé le fluide électrique du boulet, & les signes d'électricité ont dû disparoître avec la cause qui les produisoit. La fumée de résine sèche, qui est idioélectrique, ne détruit pas la répulsion dans l'expérience précédente.

Ces expériences, qui sont de la dernière certitude, nous montrent évidemment que M. Henri Éeles de Lismore, en Irlande, a été induit en erreur lorsque, dans le quarante-neuvième volume des transactions philosophiques, il assure généralement que les vapeurs & les exhalaisons de toute espèce sont électriques. Sans doute qu'il ne fit passer dessous

les corps qu'il électrisoit que des exhalaisons idioélectriques, qui ne pouvoient emporter suffisamment le fluide électrique des corps isolés qu'il mettoit en expérience. D'ailleurs, il auroit dû préférer des corps conducteurs à ceux qui ne l'étoient pas, isoler & électriser un corps métallique plutôt qu'un duvet de plume ; alors il auroit jugé, avec plus de certitude, de la dissipation ou de la diminution du fluide électrique, produite par les diverses fumées & vapeurs qu'il employoit. Car on sait que des corps non conducteurs ne perdent point, par un simple attouchement, toute leur électricité, comme cela arrive aux vrais conducteurs, ainsi qu'il est constaté par les expériences de M. Darwin de Litchfield, qui trouva encore électrisée une plume semblable à celle de M. Ééles, quoiqu'il l'eût touchée neuf fois. Il en fut de même d'une balle de liege, touchée sept fois en dix secondes de tems.

Comme les brouillards qui flottent près de la surface de la terre sont composés non seulement de vapeurs ; mais encore des exhalaisons de divers corps, il est à propos de prouver que la vapeur de l'eau reçoit & communique le fluide électrique, & que les exhalaisons ou fumées de différens mixtes ont également cette propriété. M. G. Henley

a observé plusieurs fois que la vapeur de l'eau bouillante électrisée a fait diverger les deux boules de M. Canton, suspendues à une certaine distance au-dessus du principal conducteur; ce qui n'avoit pas lieu quand, après avoir supprimé la vapeur, tout le reste étant égal, on électrisoit à l'ordinaire. Dans une autre expérience où il employa la fumée d'une allumette de sapin, les boules, dont nous avons parlé, se séparèrent aussitôt à deux pouces de distance, quoique l'allumette tenue à la même proximité ne produisît point le même effet, lorsqu'elle ne fuma pas. Une bougie fumante ayant été ajustée à un support sur le conducteur principal; dès que celui-ci fut électrisé, on remarqua que la fumée, qui formoit d'abord un ample volume, se contracta & s'éleva avec plus de vitesse, & communiqua l'électricité à des boules suspendues au-dessus, à près de six pouces de distance, ce qu'on connut par l'écartement du liege. En éloignant la bougie, les boules se rapprochoient; en la remplaçant sur le conducteur, elles devenoient de nouveau divergentes.

Ce physicien fit jouer sa machine électrique, après avoir auparavant isolé le frottoir & suspendu les deux petites boules de l'expérience précédente au principal conducteur. Aussitôt qu'il eut tiré une ou deux étincelles,

pour ôter l'électricité inhérente naturellement au couffin, il remarqua que la divergence des boules étoit si grande, que les cordons en étoient tendus. « J'approchai, dit-il, (dans ses Recherches sur la Vapeur, &c. transact. philos. & observ. sur la phys. l'hist. nat. & les arts, tom. VI. pag. 235.) » vers » le doigt du frottoir une bougie de cire verte » récemment éteinte, & fumant beaucoup, » sans que la divergence des boules devînt » plus considérable. Je retirai ensuite les bou- » les, & ajustai mon électromètre à son » support, placé dessus le principal conduc- » teur. Ayant tiré une étincelle ou deux, » comme ci-devant, je refis agir la machine, » afin de voir combien l'aiguille seroit repous- » sée de la tige; ses vibrations se bornerent » entre le cinquième & le dixième degré d'un » cadran, qui étoit divisé en cinquante par- » ties. Alors je portai une partie fumante » à quatre ou cinq pouces du dos de mon » frottoir, comme ci-dessus; fitôt que la » fumée en fut attirée, l'aiguille commença » à s'élever, de sorte qu'en peu de tems elle » se mit à angles droits. » Soit que le doigt fût placé à un égal éloignement du frottoir ou couffin, soit que la bougie ne fumant pas, fût présentée comme auparavant, il n'en résulta aucun effet; ce qui doit convaincre tout le

monde que la fumée transmettoit le fluide électrique de la main au coussin isolé.

On seroit d'abord tenté de croire que les vapeurs, simplement aqueuses, conduisent mieux que les exhalaisons & fumées qui s'élèvent des différentes substances; cependant l'expérience fait voir que cette conjecture n'est pas fondée. Le même M. Henley plaça d'abord une bougie fumante sur le conducteur ordinaire de la machine électrique, & à cinq pieds & demi au-dessus de celui-ci, il éleva deux boules de liege d'un quart de pouce de diametre, suspendues à deux fils longs de quatre pouces. L'électrification ayant duré cinq secondes, les boules s'éloignerent réciproquement d'un demi pouce. A la bougie, notre académicien substitua un vase, contenant demi-pinte d'eau bouillante, & tout le reste fut égal. Après quelques tours de rotation de la machine, les boules ne s'écarterent que d'un douzieme de pouce. Peut-être pourroit-on desirer d'autres expériences où la différence des résultats fût encore plus considérable; mais relativement à notre objet, il suffit de prouver que les vapeurs, que les exhalaisons & les émanations mixtes, conduisent très-bien l'électricité; & c'est ce que nous présentent incontestablement les expériences que nous venons de rapporter.

56 DE L'ÉLECTRICITÉ

desquelles nous devons conclure que les brouillards sont très-favorables aux plantes ; aussi a-t-on constamment observé qu'elles profitoient beaucoup dans ces sortes de tems, & il est même passé en proverbe que les brouillards sont très-avantageux aux labours & aux semailles.

Ce seroit peut-être ici le lieu de parler de quelques expériences qu'on a publiées depuis peu, & qui paroissent relatives au sujet que nous traitons. M. Hassenfratz a observé 1°. que si l'on soumettoit de l'eau à l'action du feu dans un vase couvert d'un récipient, auquel on eût adapté intérieurement un conducteur terminé par une petite houppe métallique, placée dans le récipient ; il a observé, dis-je, que dans cette circonstance un électromètre sensible donnoit des signes non équivoques d'électricité négative. L'électromètre, dont il s'agit ici, est un cheveu très-fin, auquel est suspendu un petit morceau de papier serpenté de cinq lignes de diamètre.

Ce physicien a remarqué 2°. que si, au lieu de mettre sous le récipient un vase rempli d'eau chaude, on y place un rechaud de feu, on obtient, mais plus sensiblement, des signes d'électricité négative. 3°. Que si l'on place le même récipient sur le plateau.

d'une machine pneumatique, après trois ou quatre coups de piston, lorsque le nuage ou la vapeur disparoit, on apperçoit des signes d'électricité positive, non sensibles à l'électricité, mais très-perceptibles à l'électrophore isolé. M. Hassenfratz m'a dit que ces signes étoient plus marqués encore en employant le condensateur électrique.

4°. Enfin que si après avoir mis trois ou quatre gouttes d'eau dans une bouteille (ce sont ses paroles), on la bouche hermétiquement avec un conducteur garni d'une houppe de métal à sa partie intérieure; qu'ensuite on la mette devant le feu, afin de faire dissoudre l'eau qu'elle contient; qu'après cela on la transporte dans un lieu où l'atmosphère soit moins chaude, il en résulte, pendant que l'air abandonne l'eau qu'il tenoit en dissolution, des signes d'électricité, perceptibles à l'électrophore isolé. Si, lorsque les parois intérieures de la bouteille sont tapissées d'eau, on l'environne extérieurement d'une serviette très-chaude, l'électricité diminue à mesure que l'eau se dissout, devient zéro, & passe du positif au négatif. Quand la serviette est ôtée, si l'atmosphère du lieu est froide, l'électricité devient zéro, & passe au positif.

Dans un autre ouvrage, nous expliquerons ces faits d'après les vrais principes de l'élec-

tricité; il suffit ici, relativement à l'objet présent, de les faire connoître. Ils paroissent être une extension de la belle théorie du feu de M. Monge, savant également profond dans la haute géométrie & dans la physique. Une suite d'expériences ont prouvé à M. Monge que la compression augmentoit la chaleur d'un corps, & qu'elle diminueoit au contraire toutes les fois que l'on augmentoit son volume, sans employer l'action du feu.



A R T I C L E I V.

*Influence des tremblemens de terre, des trombes
& des aurores boréales sur les plantes.*

IL ne me reste qu'à dire deux mots des tremblemens de terre, des trombes & des aurores boréales, qu'on doit regarder actuellement comme des phénomènes qui dépendent de l'électricité de l'atmosphère. Si, par quelque cause que ce soit, l'équilibre électrique est rompu dans le sein de notre globe, comme il l'est souvent dans l'air & dans les nuages, ou si dans ces derniers il y a condensation ou accumulation du fluide électrique, & cela en une quantité considérable, alors le rétablissement de l'équilibre opere

un tremblement de terre. La comparaison , suivie des effets du tonnerre & des tremblemens de terre , la masse énorme de terre qui est ébranlée dans ces occasions , le bouleversement des montagnes , la subversion des villes , l'absorption de plusieurs lacs & étangs , &c. la rapidité & l'espece d'instantanéité de ces mouvemens , l'immobilité de plusieurs lieux intermédiaires , les attractions & les répulsions électriques qu'on a observées pendant certaines secousses , les variations dans les aiguilles aimantées , arrivées pendant le même tems , &c. tous ces effets , nombreux & puissans , ne permettent pas d'attribuer ces horribles convulsions , qui semblent déchirer la terre , à d'autres causes qu'à l'électricité , ainsi que je l'ai prouvé tout récemment , avec un développement qui semble ne laisser rien à desirer sur ce sujet , dans une dissertation lue à la séance publique de l'académie des sciences de Montpellier , & imprimée dans les mémoires de cette société en 1779 , & dans celle que j'ai donnée sur les paratremblemens de terre , découverte admise par tous ceux qui connoissent la grande électricité , & dont on verra des preuves convaincantes dans un autre ouvrage que nous ne tarderons pas de publier.

A ces raisons , qui me paroissent péremp-

toires , nous en ajouterons une qui ne l'est pas moins. On fait que le 3 de Juin 1779 , & même quelques-uns des jours suivans , il y eut à Bologne de violentes secouffes de tremblemens de terre ; elles furent telles , que le peuple , qui s'étoit enfui , coucha pendant long-tems dans la campagne : à la fin de ce mois , les secouffes recommencerent encore. *Les physiciens de cette ville ont fait plusieurs observations à cette occasion ; ils ont remarqué que la machine électrique jettoit un grand feu , & même avec violence.* (Merc. de Franc. 1779, pag. 347.) Mais il est impossible qu'une cause aussi active que celle dont nous parlons , n'ait , sur les végétaux qui couvrent la surface de la terre , une influence très-grande ; il n'est pas possible que cette surabondance de fluide électrique qui existe dans la terre qu'elle reçoit ou qu'elle communique , n'agisse sur l'économie végétale.

Un petit nombre d'observations vont prouver , de la maniere la plus convaincante , l'influence que le météore dont nous parlons , a sur la végétation : ce sont les faits de la nature ; ils valent bien ceux qui sont dus aux hommes. En 829 , il y eut en Suisse des tremblemens de terre suivis de vents terribles , & l'année suivante fut très-fertile. Le 19 Février 1571 , entre huit & neuf heures

du matin , une violente secousse de tremblement de terre se fit sentir à Basle , & même dans toute l'étendue de l'Alsace ; & on remarqua que l'année fut printannière & fertile , l'hiver froid & l'été chaud. En 1634 & 1643 on éprouva à Laubach un tremblement de terre , & l'année fut abondante. Du 1^{er}. Novembre au 5 Décembre 1660 , il y eut à Neuchâtel six secousses de tremblement de terre , & la récolte suivante fut très-abondante , &c. Nous pourrions multiplier ici ces observations , si nous ne craignons de donner trop d'étendue à cet ouvrage ; mais , quelque soit le sentiment qu'on prenne sur la fécondité que les tremblemens de terre procurent quelquefois à notre globe , on ne peut contester que cette espèce de météore , produisant de grands changemens dans la température , occasionnant souvent des vents violents , des pluies considérables , un bouleversement singulier , n'ait au moins sous ce rapport une influence sur la végétation ; & il nous suffit ici d'établir la réalité de cette influence. Nous ne nous arrêterons pas long-tems sur les trombes & leur influence sur la végétation ; phénomènes qui sont regardés maintenant comme des effets de l'électricité : plusieurs auteurs en ont parlé , & entr'autres M. Briffon , de l'académie des sciences.

M. Buiffart (savant connu très-avantageusement par l'invention d'un nouvel hygrometre comparable , qui a été trouvé très-bon par le P. Cotte , célèbre phyficien de l'oratoire , & par l'illustre M. Wanswinden), dans un mémoire sur quelques trombes terrestres , observées en Artois , & dans quelques provinces voisines , lu dans l'académie d'Arras , le 5 d'Avril 1780 , dit de la trombe qui eut lieu le 21 Juillet 1777 , dans le voisinage de la Bassée , « que cette trombe terrestre en » passant près d'un jardin où se trouvoient » des oignons , avoit fait pousser prodigieusement cette plante , & que cette pousse » accidentelle étoit noirâtre & comme brûlée. »

Nous nous étendrons moins ici sur l'aurore boréale , ce superbe spectacle dont la pompe éclatante ajoute encore à la magnificence pleine de majesté qui brille dans les cieux. Ce phénomène ravissant n'est plus , comme l'avoit pensé l'illustre M. de Mairan , un effet cosmique ; il dépend entièrement de l'électricité qui regne dans les hautes régions de l'air , & qui tend à s'approcher de la terre. Ces jets de feu , qui semblent se précipiter vers la terre plutôt que s'en élancer , la couleur de ces colonnes de lumière qui paroît avoir le même ton , & , si je l'ose dire , la même physionomie que cette lumière pâle &

diffuse qui brille dans nos récipients où l'air a été rarefié , comme celui qui existe au siege de l'aurore boréale , ainsi que nous l'avons prouvé dans notre mémoire imprimé sur la cause phosphorico-électrique des aurores boréales ; ces étoiles tombantes , plus fréquentes pendant les apparitions de ce phénomène , & qui incontestablement sont des feux électriques , comme les globes & les feux saint - elme ; ce bruissement , qu'on a entendu quelquefois dans les airs , & qui ressemble si fort à celui de la matière électrique , ce trouble & ces agitations singulieres qu'on remarque dans les aiguilles aimantées , & qui annoncent les grands rapports & l'analogie qu'il y a entre le magnétisme & l'électricité ; tous ces effets , toutes ces preuves démontrent que les aurores boréales sont des phénomènes d'électricité. Mais si ce météore dépend du fluide électrique , il a nécessairement , comme les autres météores qui sont produits par cette même cause , une influence sur les végétaux (*) ; car cette influence doit résulter de la communication de ce fluide ,

(*) L'auteur de l'Histoire Philosophique des deux Indes dit , en parlant de la baie d'Hudson , que les aurores boréales qui y sont fréquentes , enflamment quelquefois les exhalaisons , & que cette flamme légère brûle les écorces des arbres , mais sans en attaquer le corps.

dont l'action sur tous les êtres organisés ne sauroit être contestée.

CHAPITRE VI.

De la grande quantité d'eau que fournissent à l'atmosphère les mers, les fleuves, les terres, les végétaux, les animaux, &c. & qui sert de milieu-conducteur à l'électricité naturelle qui regne dans l'air.

PLUS on observe les phénomènes de la nature & plus on réfléchit sur les moyens qu'elle emploie pour les produire, plus aussi découvre-t-on de nouveaux rapports entre les divers êtres ; car tout est lié , tout est uni par des nœuds admirables. Cette grande quantité d'eau qui est répandue dans l'air , sert encore merveilleusement à l'influence que l'électricité de l'atmosphère a sur tous les êtres organisés , & particulièrement sur les végétaux. L'eau étant un excellent conducteur de l'électricité, comme nous l'avons dit, semble n'avoir été distribuée avec une certaine profusion , dans cette masse d'air qui nous environne, que pour servir de moyen de communication au fluide électrique, qui est si abondant dans les hautes régions de l'atmosphère,

phere, puisqu'il est impossible que le fluide électrique ne se communique à l'eau, & par celle-ci à tous les corps qu'elle touche. Afin de donner à cette preuve toute la force dont elle est susceptible, il faut donc nous attacher à prouver qu'il y a de l'eau répandue dans l'atmosphère, & que la quantité de ce fluide est très-considérable.

Si nous ne jugions que d'après le rapport, souvent trompeur de nos sens, de la quantité d'eau que contient l'atmosphère, nous serions bien éloignés de connoître la vérité. Lorsque l'air nous paroît le plus pur & le plus sec, il contient néanmoins une masse d'eau considérable. En hiver, comme en été, il y a une abondante évaporation d'eau; mais la quantité de vapeurs qui s'élèvent de l'atmosphère est beaucoup plus grande dans la saison des chaleurs que dans celle des frimats. Nos sens ne nous apprennent point qu'il y a plus de parties aqueuses dans l'air pendant un beau jour d'été, qu'au cœur de l'hiver; cependant les observations faites annuellement avec un atmometre nous le démontrent. C'est à M. Sedileau qu'on est redevable des premières observations sur cette matière (anc. mém. de l'acad. tom. X. p. 30); la plupart de ceux qui se sont occupés de météorologie l'ont imité, & tous ont conf-

tamment remarqué que l'évaporation étoit plus grande en été qu'en hiver , & plus considérable dans un tems sec que lorsqu'il étoit humide.

Les expériences que M. Gaucheron a faites (*) sur l'évaporation des liquides , pendant le grand froid de 1709 , nous ont prouvé que l'eau , quoique changée en glace , est encore sujette à s'évaporer ; que plus le froid est grand , plus l'évaporation des liqueurs est considérable ; & qu'une glace , même formée depuis plusieurs jours , & conséquemment plus solide , diminue proportionnellement à l'intensité du froid , de la même manière que cela arrive aux liqueurs qui résistent à la congelation. Ce savant physicien ayant exposé une once d'eau à la gelée , le 12 Décembre 1708 , depuis six heures du soir jusqu'au lendemain à huit heures du matin , trouva , après avoir pesé la glace , que l'eau en se gelant avoit perdu vingt-quatre grains ; diminution qu'il remarqua de nouveau , après que

(*) Histoire & Mémoires de la société royale des sciences de Montpellier, in-4°. tom. 1, page 52 & 381. L'impatience du public est toujours la même pour voir paroître la continuation de cet ouvrage , qu'on peut regarder en quelque sorte comme une suite des Mémoires de l'académie des sciences de Paris. Le second volume a paru , & le troisième ne tardera pas à être publié.

cette glace fut fondue & fourmise une seconde fois à la balance.

Pendant les jours suivans ces expériences furent répétées , & sur-tout au commencement de Janvier 1709. Notre académicien observa de nouveau que le grand froid & les vents occasionnoient constamment une plus grande évaporation que le moindre froid & le tems calmé. Une once de la glace la plus ferme, dans une heure, diminua de six grains, & depuis huit heures du matin jusqu'à une heure après midi , perdit 36 grains de son poids. La diminution fut la même depuis une heure après midi , jusqu'à huit heures du soir ; pendant la nuit elle fut aussi presque égale : de sorte que la glace dans vingt-quatre heures diminua de près de 108 grains , c'est-à-dire, qu'elle perdit environ le quart de son poids. Le froid de 1716 ayant été pendant quelques jours aussi grand que celui de 1709 , M. de Mairan répéta les expériences de M. Gauteron sur la glace ; elles lui donnerent les mêmes résultats. Une once de glace ayant été exposée au froid pendant un vent du nord , perdit en un jour plus de la cinquième partie de son poids.

Mais , afin de pouvoir se former à peu près une idée de la quantité d'eau qui est en dissolution dans la masse d'air qui nous

environne , tâchons de découvrir celle des parties aqueuses qui s'élevent , pendant un jour seulement , dans des espaces connus , qu'on pourra ensuite comparer avec la surface entiere de la terre , pour en obtenir un résultat total (*). Prenons , par exemple , la Méditerranée : on ne peut guere lui donner moins de quarante-cinq degrés de longitude & dix de latitude ; ce qui fait 450 degrés de surface. Chaque degré étant , selon Muschenbroeck , de trente milles hollandois , le degré quarré sera de neuf cents milles : ainsi 405000 milles égaleront la surface entiere de la Méditerranée. D'unautre côté, la quantité moyenne de vapeurs qui s'élevent chaque jour , étant un dixieme de ponce d'eau , un espace de mer de dix ponces quarrés fournira par jour un ponce cubique d'eau. Mais un mille quarré , contenant deux cent vingt-cinq millions de p'pieds quarrés , ou trente-deux milliards quatre cents millions de ponces quarrés , donnera chaque jour , par l'évaporation , trois milliards 240 millions de ponces cubiques , lesquels font un million huit cent soixante & quinze

(*) La géométrie démontrant que la surface de la sphere est égale au produit de son axe , par la circonférence d'un de ses grands cercles , ou au quadruple de la surface d'un grand cercle de la même sphere , nous trouverons que la surface totale de la terre est de 27000000 lieues quarrées ; alors la comparaison sera facile,

mille pieds cubiques d'eau. Ce dernier résultat, multiplié par le premier quatre cent cinq mille, donnera pour produit sept cent cinquante-neuf milliards trois cent soixante & quinze millions de pieds cubiques d'eau qui s'exhaleront de la surface entière de la Méditerranée dans l'espace d'un jour ; somme prodigieuse. Le célèbre Halley , en procédant un peu différemment que le physicien Hollandois dont nous avons parlé , trouve que la Méditerranée exhale dans un jour d'été cinquante-deux milliards huit cent millions de tonnes d'eau. Ce savant trouve encore que la mer Morte qui n'a que soixante & douze milles de long sur dix-huit milles de large , perd tous les jours par l'évaporation neuf millions de tonnes d'eau qu'elle reçoit du Jourdain , qui en fournit six millions , & des autres rivières qui en donnent trois.

Si l'on étoit curieux de savoir la quantité de vapeurs qui s'élèvent de la surface de la mer , renfermée entre les deux tropiques , on en trouveroit facilement la somme par la même méthode. Pour cela , il suffiroit de supposer qu'il y a autant de terre (*) que de

(*) L'ancien continent ayant quatre millions neuf cent quarante mille sept cent quatre-vingt lieues quarrées , & le nouveau deux millions cent quarante mille deux cent treize , dont la somme est 7080993 lieues quarrées , il est clair que la surface

mer dans cette étendue , ce qui donneroit la moitié de trois cent soixante degrés de longueur , & quarante-sept degrés de largeur , dont le produit seroit de huit mille quatre cent soixante degrés quarrés , lesquels , réduits en milles quarrés de la même valeur que ceux de la Méditerranée , égaleroient le nombre de sept millions six cent quatorze milles. Ce dernier produit étant multiplié par le nombre des pieds cubiques d'eau qui s'évaporent de la surface d'un mille , on trouveroit la somme de quatorze trillions deux cent soixante & seize billions deux cent cinquante millions de pieds cubiques d'eau qui , chaque jour , s'élèvent de l'étendue seule des mers contenues entre les deux tropiques.

Quelque grande que soit l'énorme quantité d'eau qui s'évapore de la surface des mers , des lacs , des marais , des fleuves (*) , des

des terres n'est pas le tiers de la superficie totale du globe ; mais afin qu'on ne nous soupçonne pas d'avoir voulu augmenter les résultats , nous avons supposé une égalité. Ainsi , au lieu de seize millions six cent soixante-six mille six cent soixante-sept lieues quarrées qu'on pourroit au moins donner à la surface de la mer , nous ne lui en accorderons que douze millions cinq cent mille.

(*) Si on ne compte que les fleuves considérables qui ont leur embouchure dans la mer , on en trouvera quatre cent trente dans l'ancien monde , & cent quatre vingt dans le nouveau , dont plusieurs ont 12 , 14 , 16 cent lieues & plus de longueur : le nombre des petits fleuves & des rivières est prodigieux , &c.

rivieres, &c. dont le nombre est si grand ; celle qui s'éleve de la superficie de la terre elle-même , n'est pas moins considérable. M. Bafin (Hist. de l'acad. roy. des sci. 1741.) a observé que la terre étant humectée tous les jours , fournit plus de vapeurs qu'un vase dans lequel on auroit mis une égale quantité d'eau ; c'est une expérience décisive , qui prouve plus que tous les raisonnemens contraires. On ne peut douter qu'en général la surface du globe ne soit constamment humectée. Les pluies , les rosées , les bruines , les brouillards , les vapeurs que l'air tient en dissolution , celles que les vents transportent , les eaux qui coulent au-dessous de la superficie de la terre , & que l'observation a démontré être très-abondantes ; toutes ces causes humectent , sans contredit , la surface de notre globe , rendent la comparaison admissible , & nous prouvent que de la terre elle-même s'éleve une quantité de parties aqueuses , à peu près égale à celle que fournit l'eau. De cette observation , nous devons tirer cette conséquence , que de l'étendue de notre globe terraquée , comprise entre les deux tropiques , chaque jour s'exhalent vingt-huit trillions cinq cent cinquante-deux billions cinq cent millions de pieds cubes d'eau qui flottent dans l'atmosphère.

Les causes, dont nous venons de parler, ne sont pas les seules qui fournissent à l'air l'eau qu'il tient en dissolution. La surface de la terre est par-tout couverte d'une infinité de végétaux divers, qui semblent autant créés pour l'embellir que pour nos besoins. Ici, ce sont des arbrustes ou des arbrisseaux ; là, de grands arbres ; plus loin de vastes forêts ; de divers côtés des familles nombreuses de graminées, de légumineuses, d'ombellifères, de malvacées, &c. Les individus multipliés qui composent ces peuples différens de végétaux, exhalent constamment dans l'air une quantité énorme de parties aqueuses, qui ajoutent encore à la masse prodigieuse des vapeurs répandues dans l'atmosphère. Le célèbre Hales a observé qu'une de ces plantes qu'on nomme soleil, & qui n'avoit que trois pieds & demi de hauteur, seulement en douze heures de jour, fournissoit, par la transpiration, une livre & quatorze onces d'eau ; quantité qui, prise sur un pied moyen, doit être réduite à une livre quatre onces, lesquelles donnent trente-quatre pouces cubiques d'eau. La moyenne transpiration d'un chou ordinaire, fut trouvée d'une livre trois onces, ou de trente-deux pouces cubiques dans le même espace de tems ; celle d'une vigne fut évaluée à cinq onces deux cent

quarante grains , ou de neuf pouces cubiques & demi. Un petit pommier , élevé dans un vase , donna neuf onces ou quinze pouces cubiques & demi ; & un citronnier , dans les mêmes circonstances , transpira six onces ou dix pouces cubiques & un tiers , &c. L'observation nous ayant appris qu'un arbre ordinaire a communément vingt mille feuilles , & que chaque feuille transpire dix grains par jour ; la transpiration totale d'un arbre sera donc de deux cent mille grains , ou plus de vingt-six livres. Ces quantités différentes de vapeurs exhalées , multipliées par le nombre des individus de chaque espèce , & ajoutées aux résultats que fournissent toutes les espèces différentes de végétaux qui peuplent la surface de la terre , présenteront une quantité énorme d'eau , que la raison conçoit , mais que l'imagination la plus accoutumée au merveilleux ne peut se figurer.

L'étude suivie de la nature est bien capable de nous pénétrer de plus en plus d'étonnement & d'admiration : en continuant nos recherches , nous découvrirons d'autres sources qui communiqueront encore à l'atmosphère de nouvelles quantités de vapeurs. Combien d'animaux n'existent pas sur la terre ! On seroit fort embarrassé de décider si la variété ne l'emporte pas sur le nombre. Chaque

animal est soumis aux loix d'une transpiration constante; il seroit trop long, & peut-être trop ennuyeux d'examiner quelle est la quantité de vapeurs qu'exhalent les animaux de différentes espèces; arrêtons-nous seulement à celle que fournit le corps de l'homme, qui nous intéresse d'une manière particulière. La transpiration de l'homme, évaluée sur un pied moyen, est, selon Keill, de trente-une onces en vingt-quatre heures. D'après cette supposition, je trouve par le calcul que la transpiration annuelle est de onze mille trois cent quinze onces, ou 707 livres d'eau (*). Mais bornons-nous seulement à la transpiration journalière de tous les hommes, pour en conclure ensuite celle des autres animaux. Selon les calculs de M. Templemann, célèbre Ecoïlois, si toute la terre habitée étoit peuplée comme l'Angleterre, il y auroit quatre mille neuf cent soixante millions d'hommes sur toute la surface du globe; & si le nombre des habitans de la terre étoit proportionnel à celui de ceux qui sont dans la Hollande, il y en auroit trente-quatre

(*) On a démontré par le calcul que trois cents hommes, placés sur la surface d'un arpent, exhaleroient en moins d'un mois, par la transpiration, une quantité de matière perspiratoire, pour former un atmosphère de même base, & de soixante & dix pieds de hauteur.

mille sept cent vingt millions. Au lieu de trente-une onces que chaque homme transpire , ne prenons qu'à peu près la moitié de cette quantité , seize onces ou une livre , afin qu'on ne nous accuse pas de porter l'évaluation trop haut ; nous trouverons que la somme de la transpiration de tous les hommes en un seul jour , ne fera pas moindre que trois cent quarante-sept milliards deux cent millions de livres d'eau ; produit qui auroit été presque double , si nous ne l'avions diminué de moitié. Si nous ajoutons à cette quantité celle des animaux de diverses familles qui habitent la terre entière , nous aurons un résultat au moins double , lequel , avec le précédent , formeroit un billion quarante-un milliards six cent millions de livres d'eau .

Indépendamment de tous ces principes d'évaporation naturels & nécessaires , combien n'y en a-t-il pas d'autres qui sont accidentels , soit qu'ils dépendent des révolutions fortuites qui arrivent dans les diverses portions de notre globe , comme ceux qui sont occasionnés par les éboulemens & affaïssemens de terre , les tremblemens de terre , les volcans , &c. ceux-mêmes qui dépendent de la volonté des hommes , de leurs arts , de leurs travaux divers , &c. soit tout ce qui s'exhale des végétaux & des animaux , qui

perpétuellement meurent & se corrompent, &c ? Ces diverses sources, desquelles s'exhalent journellement une énorme quantité de parties aqueuses, sont d'autant plus abondantes, que leur fécondité est perpétuelle, que les vapeurs qui s'en élèvent se succèdent les unes aux autres, qu'elles vont se réunir dans les gouffres & les abymes éternels de l'atmosphère, qu'on ne peut guère s'empêcher de comparer à un océan sans bornes, suspendu sur nos têtes, à dessein, ce semble, de transmettre aux animaux, & sur-tout aux végétaux, le fluide électrique qui regne dans cette mer immense, qu'on doit regarder, avec raison, comme un vaste & durable foyer de l'électricité naturelle.

S'il étoit possible de révoquer en doute la certitude du dogme que nous venons d'établir, il ne nous seroit pas difficile de recourir à d'autres preuves. Nous ferions voir, par des expériences multipliées, que plusieurs liquides, & même quelques solides, augmentent notablement de poids, étant exposés à l'air ; ce qui ne peut venir que de l'eau répandue dans l'atmosphère, qui est attirée & absorbée par ces corps. L'acide vitriolique, & même tous les acides minéraux, dans des vaisseaux qui ne sont point bouchés, acquièrent bientôt un poids plus considérable ; il

en est de même de quelques autres liquides. L'alkali fixe végétal , bien sec , n'attire-t-il pas puissamment l'humidité de l'air ? ne s'unit-il pas à l'eau avec une chaleur & une effervescence considérable ? ne se résout-il pas en liqueur ? phénomène qui l'a fait nommer improprement huile de tartre par défaillance. Selon Hellert cet alkali attire trois fois son poids d'humidité. (Chymie métallurgique , tom. I , pag. 26.) Combien d'autres substances salines n'ont pas de même une affinité très-marquée avec l'eau ? Tous les extraits secs de la plupart des matieres , tirées du regne végétal , n'absorbent-ils pas en peu de tems une certaine quantité de cette humidité qui est répandue dans l'atmosphère ? La chaux vive qui , par la calcination a été privée de l'eau & du gas dont elle étoit saturée dans l'état de pierre calcaire ; cette chaux vive ne s'éteint-elle pas à l'air , en s'emparant d'une assez grande quantité de l'eau que l'air tenoit en dissolution ? Cette eau , attirée par les substances en qui on remarque la propriété de la déliquescence ou de la causticité , existoit dans l'air ; elle y étoit en quantité considérable , puisque ces matieres diverses en attirent beaucoup , & que souvent leur poids en est notablement augmenté. Quelque part , par exemple , qu'on mette une livre de l'alkali

fixe végétal, dans un état de siccité, il attirera l'humidité de l'air, & bientôt cet alkali, tombé en déliquium, pesera trois livres. Si dans tous les endroits d'un lieu quelconque, à droite, à gauche, en haut, en bas, &c. on plaçoit une semblable quantité de cet alkali, ou même des quantités plus grandes, comme 10, 20, 60, 100 livres, &c. on obtiendrait bientôt 30, 60, 180 & 300 livres. Dans ce dernier cas on auroit donc deux cents livres d'eau, auparavant répandues dans l'atmosphère, sans que pour cela la portion d'air fût ensuite privée de la même qualité. Il en seroit de même de tous les autres endroits de l'atmosphère où on mettroit une certaine quantité de cet alkali fixe, le phénomène seroit le même; il arriveroit également, soit qu'on élevât plus ou moins haut dans l'air ce sel; nous l'avons éprouvé sur de très-hautes montagnes. Cette vérité paroît encore être prouvée de la manière la plus décisive par les expériences suivantes. Faites bien sécher du sel de tartre ou de la potasse; renfermez ensuite ce sel dans un vase parfaitement sec, & rempli d'air qui soit dans ce même état; bouchez avec soin l'ouverture, vous verrez, malgré ces précautions, que le sel fera fondu quelque tems après, du moins en partie. Si on met une pierre à cautère bien sèche dans

un vaisseau de verre rempli d'air, & ensuite fermé hermétiquement, au bout de quelques heures on la trouvera plus humide & plus pesante. Il est donc prouvé par l'expérience qu'il n'y a aucun espace dans l'atmosphère, du moins jusqu'à la hauteur des montagnes, où l'air ne contienne une quantité de parties aqueuses, si grande que l'imagination ne peut s'en former une idée. M. Bouguer, dans son ouvrage de la figure de la terre, a prouvé que les vapeurs s'élevoient encore plus haut; ce savant géometre a même fixé à quatre mille quatre cents toises la hauteur extrême des vapeurs, ce qui les porte à une lieue environ au-dessus des plus hautes montagnes; & rend croyable, ce que plusieurs physiciens ont assuré, que les vapeurs répandues dans l'air de l'atmosphère, sont le tiers de sa masse.

C'est à la vertu que l'air a de dissoudre l'eau, qu'on doit attribuer la grande quantité de parties aqueuses qui sont contenues dans l'atmosphère. Quelle que soit la cause qui fait élever les vapeurs, il est certain qu'elles sont bientôt disseminées & répandues dans la masse d'air qui nous environne, & qu'elles y resteront suspendues & même dissoutes jusqu'à ce que différentes circonstances produisent une véritable précipitation. Le premier qui, par voie d'expérience, a prouvé

la vertu dissolvante de l'air , est le célèbre Amontons , un des plus habiles physiciens qui ait existé dans le siècle dernier. Il prit un tube de verre , fermé hermétiquement par une de ses extrémités ; il y introduisit ensuite de l'eau purgée d'air , le plus exactement qu'il fut possible , par le moyen de l'ébullition & de la machine du vuide. Le tube en fut tellement rempli , qu'on n'y laissa qu'une petite bulle d'air , de la grosseur d'un pois ; & après cette opération , on ferma l'ouverture , en la scellant à la lampe d'émailleur. Bientôt la bulle d'air diminua successivement de volume , & enfin disparut totalement ; ce qui n'a pu se faire sans une pénétration réciproque des deux fluides , & conséquemment sans une dissolution : c'est toujours la plus grande masse qui est censée dissoudre la plus petite.

M. d'Obson , de Liverpool ; placa , sous le récipient de la machine pneumatique qu'on avoit vuide d'air , une soucoupe de porcelaine , contenant trois onces d'eau ; il en exposa une autre semblable à l'air libre ; la température étoit d'environ dix degrés au thermomètre de Reaumur , & les vases avoient été pesés avec soin. Au bout de quatre heures , on observa que l'eau exposée à l'air de l'atmosphère avoit perdu un gros huit grains ,
tandis

tandis que celle qui avoit été placée dans le vuide, n'avoit pas sensiblement diminué. La vertu dissolvante de l'air ne peut donc être révoquée en doute, puisqu'elle est appuyée sur l'expérience la plus sûre & la plus facile à répéter. Ce qui rend si efficace cette vertu dissolvante, me paroît être la ténuité & la finesse des parties intégrantes de ces deux élémens; on connoît celle de l'air; celle de l'eau n'est pas moins prouvée, car avec le microscope on est venu à bout de compter vingt-six millions de particules visibles dans une goutte d'eau: & Nieuwentit a démontré que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter treize mille des parties intégrantes de l'eau.



CHAPITRE VII.

Dans lequel on prouve que l'eau, répandue dans l'atmosphère sous la forme de vapeurs, n'en a pas moins la vertu de transmettre aux végétaux l'électricité naturelle.

CETTE immense quantité d'eau qui est répandue dans l'atmosphère, ou plutôt ce vaste océan suspendu sur nos têtes, est, ainsi que nous l'avons prouvé, un canal

F

fécond & puissant , par lequel l'électricité des hautes régions se communique à la terre & à tout ce qui la couvre , à ces familles nombreuses de végétaux , comme à ce peuple d'animaux divers qui l'habitent ; car l'eau est un excellent conducteur de l'électricité. Quoique cet élément , étant dissous par la masse de l'air , soit plutôt sous la forme de vapeurs que sous celle d'eau , elle n'en possède pas moins la vertu de transmettre le fluide électrique : les vapeurs ont même cette propriété en un degré supérieur. Montrer que l'eau , réduite en vapeurs , reçoit mieux & communique plus facilement la matière électrique , c'est prouver que l'électricité de l'atmosphère a par ce moyen plus d'influence sur les végétaux.

Plusieurs physiciens ont fait des observations & des expériences directes sur l'eau dans l'état de vapeur , considérée relativement au fluide électrique ; je n'en citerai ici que quelques-uns. Franklin , d'après plusieurs expériences , assure que l'eau en vapeurs reçoit une plus grande quantité de fluide électrique que l'eau en masse. Il compare ingénieusement celle-ci à une éponge comprimée qui n'admet que peu d'eau , & celle-là à une éponge légère à grands interstices , dans lesquels la substance aqueuse est absorbée avec facilité. « Or l'eau

» est au fluide électrique , ce que l'éponge est
 » à l'eau. Quand une portion d'eau est dans
 » son état commun de densité , elle ne peut
 » contenir plus de fluide électrique qu'elle
 » n'en a ; si on y en ajoute , il se répand sur
 » la surface. Quand la même portion d'eau
 » se raréfie en vapeurs & forme un nuage ,
 » elle est capable d'en recevoir & d'en absor-
 » ber une beaucoup plus grande quantité ;
 » chaque particule a de la place pour avoir
 » son atmosphère électrique. » Ailleurs il dit :
 « L'eau étant électrisée , les vapeurs qui s'en
 » exhalent seront également électrisées ; &
 » flottant dans l'air sous la forme des nuages
 » ou autrement , elles retiendront cette quan-
 » tité de feu électrique , jusqu'à ce qu'elles
 » rencontrent d'autres nuages ou d'autres
 » corps qui ne soient pas électrisés au même
 » point , & alors elles le communiqueront. »

M. Henley, de la société royale de Londres,
 a fait sur ce sujet plusieurs expériences , des-
 quelles il résulte que la vapeur de l'eau , &
 même différentes espèces de fumées , peuvent
 conduire la matière électrique. La plus con-
 cluante est celle-ci. « Ayant placé , dit-il ,
 (Observ. de Phys. d'Hist. nat. &c. ann. 1775.
 tom. II.) » un petit pot de terre de demi-pinte
 » sur un support convenablement isolé, j'ai fixé
 » le bout d'un fil de métal long de six ou huit

» pieds , à une grosse boule de cuivre qui
 » étoit au fond de ce pot. L'autre extrémité
 » du fil a été attachée au principal conducteur
 » d'une petite machine électrique. Il y avoit
 » au-dessus du pot deux petites boules de
 » liege , suspendues au lambris de la chambre
 » le plus près qu'il fut possible. Pour lors ,
 » versant de l'eau bouillante dans mon vais-
 » seau , j'ai commencé à tourner la machine ;
 » & dans cinquante ou soixante tours les
 » boules se sont distinctement écartées de demi-
 » pouce. J'ai déléctrisé mon appareil ; vuide
 » le vase , & dissipé toute la vapeur qu'il ren-
 » fermoit ; puis ayant disposé les choses com-
 » me ci-dessus , j'ai fait encore agir la machine
 » plus long-tems , mais sans aucun effet. J'ai
 » remis de l'eau bouillante , & l'opération a
 » réussi aussi bien que la première fois. Je
 » suis pourtant parvenu , dans certains mo-
 » mens , à faire diverger les boules par le
 » seul intermede de l'air , mais cela a été peu
 » sensible ; & lorsque je versois de l'eau
 » chaude , la vapeur augmentoit tout-à-coup
 » leur écartement d'un demi-pouce plus ou
 » moins , selon l'état humide ou sec de l'at-
 » mosphere. » Cet habile physicien ajoute
 ensuite qu'il a répété si souvent ces expériences
 avec tant de succès qu'il ne peut douter que
 la vapeur ne soit un conducteur de l'électricité.

Pour constater encore plus la propriété que les vapeurs purement aqueuses ont de recevoir , de conduire & de transmettre le fluide électrique à d'autres corps , j'ai placé au-dessus du premier conducteur un second tube de métal , mais de telle sorte que celui-ci fût hors de la sphere d'activité du premier , & qu'en électrisant l'un , l'autre ne donnât aucun signe d'électricité. Ensuite j'ai placé sur le premier conducteur un vase de métal très-chaud , & contenant de l'eau bouillante , dont une vapeur ou fumée épaisse s'exhaloit par la tubulure de ce vase , & par l'ouverture ordinaire. Peu après qu'on eut électrisé le premier conducteur , & que la vapeur , s'élevant perpendiculairement , fut parvenue à l'extrémité la plus proche du second conducteur qui lui étoit correspondante , on tira des étincelles du second conducteur , ainsi que du premier : effet qui suppose nécessairement que la vapeur de l'eau est très-propre à transmettre le fluide électrique. Ces expériences & les précédentes prouvent que M. Kinnersley avoit été trompé par quelques circonstances auxquelles il n'avoit pas fait toute l'attention possible lorsqu'il écrivoit , au mois de Mars 1761 , à M. Franklin , qu'il n'avoit rien pu électriser par le moyen de l'eau bouillante.

M. Mauduit de la Varenne a prouvé, par voies d'expériences, dans les Mémoires de la société royale de médecine, 1°. l'affinité du fluide électrique avec l'eau réduite en vapeurs; 2°. que l'eau se charge d'une grande quantité de fluide électrique, & se transmet aux corps sur lesquels elle se repose; 3°. que cette vapeur enleve le fluide électrique aux substances qui le contiennent; 4°. que jusqu'à présent la vapeur de l'eau paroît être la substance qui a la plus grande affinité avec le fluide électrique; 5°. que cette affinité entre le fluide électrique & l'eau est en raison de la raréfaction de la vapeur de l'eau même. M. Horben Bergman, dans le Mémoire où il démontre que l'eau peut propager la commotion, dit expressément que la glace, l'eau & les vapeurs conviennent ensemble, parce qu'elles peuvent recevoir l'électricité des autres corps, & qu'elles la propagent facilement.

L'observation vient à l'appui de l'expérience; car personne n'ignore que l'amas de vapeurs qui flottent dans l'atmosphère, & que nous connoissons sous le nom de nuages, propagent très-bien la foudre. Le P. Beccaria prouve parfaitement dans son ouvrage intitulé : *Lettere dell'Elettricismo*, pag. 185 & suivantes, que les nuages servent de conducteurs pour voiturier le fluide électrique,

des endroits qui en sont furchargés à ceux qui en sont épuisés, ou qui n'en ont que leur quantité naturelle ; que la matiere électrique a la propriété d'attirer & d'emporter avec elle toute substance qui peut lui servir de conducteur dans son passage ; que les vapeurs, les portions de nuages, les vapeurs aqueuses, & tous les corps légers déferens, sont attirés & enlevés par la matiere électrique ; qu'ils sont également dispersés dans l'air, & principalement dans les endroits où le fluide électrique n'étoit pas si abondant, ce qui sert merveilleusement à le transmettre. L'uniformité avec laquelle les nuages orageux s'étendent & se gonflent en voûtes, doit venir, assure-t-il, de ce qu'ils sont affectés par quelque cause qui, comme la matiere électrique, se répand uniformément par-tout où elle agit.

« La même cause qui d'abord a formé un
 » nuage des vapeurs dispersées dans l'atmos-
 » phere, y attire ceux qui sont déjà formés,
 » & continue d'en former de nouveaux, jus-
 » qu'à ce que toute la masse rassemblée s'étende
 » assez loin pour atteindre à une partie de la
 » terre où il y ait un manque de fluide
 » électrique. Là ces nuages remplis d'électri-
 » cité, seront fortement attirés, & la matiere
 » électrique s'y déchargera d'elle-même sur la
 » terre. Un canal de communication étant

» ainsi établi , il s'élèvera de la partie sur-
 » chargée un nouveau renfort de matiere
 » électrique , qui continuera d'être charié
 » par le moyen des nuages , jusqu'à ce que
 » l'équilibre du fluide soit rétabli entre les
 » deux endroits de la terre. Quand les nuages
 » sont attirés dans leur passage par les parties
 » de la terre où il y a défaut du fluide , il
 » se forme ces fragmens détachés , ainsi que
 » ces protuberances uniformes pendantes. »

Un grand nombre d'observations sur la chute du tonnerre ont confirmé ce qu'a vu ce grand physicien , en montrant que très-souvent la foudre chasse devant elle les parties des corps conducteurs , & qu'elle les dissemine & distribue le long du milieu résistant , au travers duquel elle est contrainte de se former un passage. C'est de cette maniere que les éclairs , qui poussent dans leur route une partie des vapeurs répandues dans l'atmosphère , acquierent une certaine étendue.

D'autres observations ont été faites sur des objets placés à une moindre distance de la terre , sur les vapeurs , & principalement sur les brouillards qui flottent quelquefois près de sa surface. M. Thomas Ronayne a commencé en 1761 des expériences sur ce sujet , & les a continuées sans interruption jusqu'en 1770 ; & soit en Irlande , soit en diverses

contrées de l'Angleterre, ce savant a constamment observé que cette espèce de vapeurs qu'on nomme brouillards, étoit très-susceptible d'électricité. Ses expériences sont d'autant plus certaines, qu'il avoit employé pour les faire, un appareil particulier qui lui a donné des signes d'électricité, spécialement pendant la présence des brouillards même les plus épais ; & ces signes étoient plus forts dans les brouillards d'hiver que dans ceux d'été. L'électricité de l'air, dit-il, dans sa lettre à M. Franklin, insérée dans les Transactions philosophiques, volume 63°. & dans les Observations sur la physique, l'histoire naturelle & les arts, ann. 1774, « l'électri-
 » cité de l'air dans les tems humides, épais
 » ou chargés de brouillards, n'est pas assez
 » forte pour produire quelque étincelle,
 » même en y ajoutant un fil de métal terminé
 » en pointe, qui attire cependant les corps
 » minces à une petite distance, lorsque l'air
 » est chargé de brouillards. Lorsque le brouil-
 » lard commence à devenir épais, les mor-
 » ceaux de liege s'approchent ; & lorsqu'il
 » revient à son premier état, ils s'éloignent.
 » J'ai observé que lorsqu'il pleut dans un tems
 » de brouillard, les balles de liege se resser-
 » rent ; & se séparent de nouveau lorsqu'il
 » paroît un nouveau brouillard & que la

» pluie cesse. Malgré cela, il y a un certain
» degré de densité nécessaire au brouillard,
» pour que ces balles de liege puissent exercer
» leur faculté divergente. » M. G. Henley,
de la société royale de Londres, pendant le
mois de Janvier & celui de Février de l'année
1771, continua les expériences de M. Ro-
nayne, & il observa un grand nombre de
fois l'électricité des brouillards, soit qu'ils
fussent plus ou moins épais, soit qu'il gelât
plus fortement, ou que la température fût
plus douce. Souvent les boules de son appa-
reil ont divergé de deux pouces; si quelque-
fois on n'apperçoit aucun signe d'électricité
dans certains brouillards, ce n'est pas une
raison de croire que l'air de l'atmosphère
soit privé de ce fluide, car en s'élevant plus
haut on en trouveroit de très-sensible; c'est
ce que les observations de MM. Lind, Bry-
done, Henley & Nairne ont démontré. Ce
dernier savant a remarqué plusieurs fois que
« l'air étoit électrique dans *la galerie d'or de*
« *saint Paul*, pendant qu'il ne l'étoit pas dans
« *la galerie de Pierre*, qui est beaucoup plus
« basse. » L'expérience & l'observation de
concert prouvent donc que l'eau, sous forme
de vapeurs, reçoit & transmet très-bien
l'électricité, & qu'elle est un moyen naturel
par lequel l'électricité de l'atmosphère se

communiquée à tous les corps terrestres, & conséquemment influe sur les végétaux.



CHAPITRE VIII.

L'influence de l'électricité aérienne, prouvée par la vertu conductrice de l'eau qui est très-abondante dans les végétaux.

JU S Q U' A présent nous avons prouvé que la matière électrique répandue dans l'air, avoit sur les plantes une certaine influence, non seulement parce qu'elle étoit une matière, un fluide, mais un fluide actif, pénétrant, universellement répandu ; en un mot, un vrai feu, quoiqu'avec différentes modifications, &c. Il nous reste à faire voir que ce fluide, par les propriétés spéciales que l'observation & l'expérience ont démontrées, a encore sur les plantes une influence toute particulière. Une des principales qualités de ce fluide électrique, est de se communiquer aux corps conducteurs ; il se transmet par eux aux substances qui en ont une moindre quantité ; ce font, pour ainsi dire, des canaux par lesquels il s'écoule d'un lieu à un autre ; & ce font les moyens les plus efficaces que la nature emploie pour rétablir

l'équilibre rompu. Les métaux & l'eau sont les meilleurs, ou, si l'on veut, les seuls conducteurs qui soient destinés à cette fin. Aussi a-t-on choisi les substances métalliques pour recevoir l'électricité de nos machines, & la transmettre par-tout au gré de l'homme. L'eau seroit peut-être également employée aux mêmes usages par les physiciens, si sa fluidité & son évaporation ne la rendoient moins commode. Mais ce que nous ne pouvons exécuter avec facilité, la nature dont les ressources sont toujours si fécondes & en même tems si simples, la nature fait bien l'opérer. Elle s'est servie, avec la plus grande efficacité, de l'eau pour transmettre par son moyen le fluide électrique, non seulement aux plantes, mais encore à la terre elle-même.

L'eau est le vrai véhicule de la matière électrique; voilà pourquoi cet élément forme la plus grande partie de la substance même des plantes. L'eau de végétation est très-abondante dans toutes les espèces, d'arbres, d'arbrisseaux, d'arbustes, d'herbes & de plantes quelconques qui embellissent & couvrent la surface de la terre. J'ai été curieux de savoir quel étoit le rapport de la quantité d'eau de quelques plantes grasses avec celle de leur matière solide, & le résultat en est étonnant. Ayant pris un jeune tronçon de cette espèce

de cierge qu'on nomme *cactus cylindricus*, & vulgairement cierge cylindrique, j'ai trouvé son poids de trois livres ou 384 gros; je le fis ensuite sécher pendant tout un été, soit au soleil, soit auprès du feu; à mesure que son eau de végétation s'évaporoit, son volume diminuoit. Quoiqu'il ne fût sec que très-imparfaitement lorsque je le pesai de nouveau, je m'aperçus qu'il étoit réduit au poids de 48 gros environ; ce qui donne le rapport de huit à un, & montre que cette portion de plante sur 384 gros qui formoient son poids, contenoit au moins 336. gros d'eau. Dans le même espace de tems, je répétai cette expérience sur le cierge du Pérou (*cactus Peruvianus*), & le rapport fut trouvé un peu moindre; effet que j'attribue à ce que cette dernière plante étoit plus âgée que la première, & que l'intérieur en étoit plus dense.

Quelques plantes ordinaires & simplement herbacées, ont présenté un rapport plus grand; les arbres en donnent un beaucoup plus petit, sur-tout ceux dont la substance ligneuse est dense; c'est le contraire pour les arbrustes qui contiennent de la moelle. Nous nous occupons actuellement de ces sortes d'expériences, dont on verra le détail dans un grand ouvrage sur les végétaux que nous

publierons. Ici il nous suffit de savoir que l'eau de végétation qui est contenue dans les plantes est très-abondante; que la quantité de cette eau est très-grande, & surpasse de beaucoup celle de la matière solide de ces êtres organisés : car, quoique la dessiccation ait été imparfaite, nous avons vu que dans une plante il y avoit au moins les sept huitièmes d'eau; ce qui est très-considérable. En prenant un milieu entre les quantités d'eau des plantes grasses, des herbes, des arbrustes, & des arbres de diverses espèces, nous avons trouvé un rapport moyen de cinq huitièmes d'eau; de sorte qu'on peut dire qu'en général une plante renferme au moins cinq parties d'eau, & trois parties solides. En distillant les plantes séchées imparfaitement dont nous venons de parler, nous avons encore obtenu un produit aqueux très-considérable, & d'autres fluides qui contenoient encore de l'eau. En brûlant ensuite le résidu, on a vu une certaine quantité de fumée s'élever, & la fumée, comme on sait, contient une grande quantité de vapeurs aqueuses; de sorte qu'on peut croire que la partie purement terrestre & solide d'une plante n'est pas la fix cent soixante-fixième partie du poids total.

D'après ces principes, l'expérience de

Vanhelmont ne doit plus nous étonner : on fait que ce favant ayant planté dans deux cents livres d'une terre bien desséchée une branche de faule qui pesoit cinq livres , au bout de cinq ans, pendant lesquels il avoit eu soin de l'arroser , trouva que ce faule , devenu un arbre , pesoit 169 livres , & que la terre où il avoit été planté n'avoit perdu que deux onces de son poids. M. Du Hamel a élevé un chêne pendant sept ans , en ne lui donnant que de l'eau. Une grosse branche de faule , séparée de l'arbre , & suspendue horizontalement , vit & pousse , pendant des mois entiers , de petites feuilles verdoyantes.

M. Bonnet a élevé des arbres fruitiers , dont il a eu des fruits , en n'employant que de la mousse qu'il arrosoit. M. Dombey , botaniste François , actuellement dans le Pérou , a observé qu'il ne pleut jamais à Lima , & que les brouillards qui cachent le soleil aux habitans de cette ville , pendant six mois de l'année , suffisent pour faire végéter les plantes particulieres au pays. L'eau formant donc la plus grande portion de la substance des végétaux , les plantes seroient à raison du fluide aqueux qu'elles contiennent , d'excellens conducteurs de la matiere répandue dans l'atmosphère , & la transmission de cette matiere étant une des plus fortes influences de l'élec-

tricité de l'atmosphère, on ne pourra révoquer en doute la vérité que nous cherchons à établir.

Si ces preuves ne suffisoient pas, il seroit facile de recourir à l'expérience pour se convaincre de ce que nous avons dit. Qu'on prenne une branche d'un arbre quelconque, & qu'on la place entre deux personnes qui formeront la chaîne pour répéter l'expérience de Leyde, elles ressentiront toutes deux la commotion : il en est de même, si on substitue des plantes herbacées aux branches d'arbres. La transmission est encore plus marquée & plus efficace lorsqu'on emploie les plantes grasses. Avec de jeunes plantes la secousse électrique a plus d'énergie qu'en se servant de plantes qui sont dans un état de décrépitude. Si on place entre deux conducteurs métalliques une branche d'une herbe quelconque qu'on vient d'arracher de la terre, un morceau de quelque plante grasse, ou même d'un arbruste ou d'un arbre, de telle sorte que les deux conducteurs & le végétal soient isolés, & se touchent par leurs extrémités correspondantes ; lorsqu'on fera agir la machine électrique, on observera que le second conducteur métallique, qui est séparé du premier par une plante interposée, donnera des signes d'électricité comme le premier ;
effet

effet qui prouve évidemment que l'électricité se transmet parfaitement à travers la substance des végétaux ; ou en d'autres termes , que le fluide électrique a une influence bien marquée sur les végétaux comme conducteurs de l'électricité.

CHAPITRE IX.

Dans lequel on examine quelles sont les plantes qui communiquent plus ou moins la commotion électrique , dans quel état elles ont plus ou moins cette vertu , & à quelle substance elles doivent cette propriété.

LE sujet intéressant que nous nous proposons de discuter , confirme merveilleusement ce qui a été établi dans le chapitre précédent. Nous ne croyons pouvoir mieux remplir ce but qu'en donnant ici l'extrait d'un mémoire que nous lûmes à l'académie des sciences de Paris le 17 & le 20 Juillet 1776 ; il nous parut qu'on en avoit été satisfait ; il fut aussitôt après imprimé dans les Observations sur la Physique , &c. (Sept. pag. 211.) ensuite dans l'Encyclopédie , édition de Geneve , article *végétal* , & depuis il a été traduit & imprimé en italien. Nous croyons faire plaisir

98 DE L'ÉLECTRICITÉ

au public d'en présenter ici un précis , à cause du rapport nécessaire qu'il a avec l'objet principal que nous traitons.

Pour les expériences suivantes , on a employé une bonne machine électrique , des carreaux de verre étamés , à la manière du docteur Bewis , & des bouteilles de Leyde de différentes grandeurs. Voici le procédé que j'ai suivi : deux personnes formoient la chaîne , & elles tenoient , chacune d'une main , une extrémité de la plante qu'on vouloit soumettre à l'expérience , & qui par ce moyen étoit placée dans l'espace intermédiaire ; alors on avoit nécessairement deux juges de l'épreuve ; juges d'autant plus infailibles , qu'on ne peut pas se tromper lorsqu'il s'agit de sensations violentes dont on est affecté. Toute autre méthode jetteroit certainement dans l'erreur , parce qu'on ne pourroit connoître sûrement si la bouteille est plus ou moins déchargée , &c. Toutes les expériences suivantes ont été répétées plusieurs fois , afin de mieux s'assurer de la vérité ; c'est une pratique qui devrait toujours être employée , si on ne veut tomber dans quelque erreur.

Le nombre des plantes , des arbrustes & des arbres qui couvrent & décorent la surface de ce globe , est prodigieux ; mais des caractères généraux & essentiels peuvent les

rassembler sous de certaines familles , & en faciliter la comparaison en montrant leurs rapports : aussi , d'après un nombre considérable d'expériences que j'ai faites à ce sujet, ai-je réduit sous certaines classes les résultats que j'ai trouvés.

Il est d'abord certain que les plantes transmettent la commotion , puisque si , dans une chaîne composée de plusieurs personnes , on substitue des plantes quelconques qu'on vienne d'arracher ou de séparer de la tige , on ressent très-bien la secousse électrique. Nous avons eu soin de prendre des plantes dans leur état naturel & avec leurs dimensions ordinaires ; c'est une remarque générale qui a lieu pour toutes les expériences de ce mémoire.

Les plantes qui communiquent le mieux la commotion , d'une manière très-supérieure à celle des autres plantes , & qu'on doit mettre dans la première classe , sont toutes ces plantes étrangères qu'on appelle vulgairement plantes grasses. J'ai éprouvé les *cactus Peruvianus* , *ficus indica* , *opuntia* , *cochinitlifer* , *tuna* , *cylindricus* & *flagelliformis* , (Linn. spec. plant.) qui sont les différentes espèces de plantes d'Amérique , appelées cierges du Pérou , cierge cylindrique , la discipline , les *opuntia* raquette , ou figuier des Indes ; les

100 DE L'ÉLECTRICITÉ

glaciales, le *mesembryanthemum crystallinum*, *crassifolium*, *uncinatum*, *barbatum* qui croissent au Cap de Bonne-Espérance; les joubarbes, le *sedum acre*, *telephium*, &c. le *semper vivum tectorum*, *arborescens*; les tithymales d'Æthiopie & d'Afrique; l'*euphorbia mamillaris*, *officinarum*, *caput medusæ*, &c. le *stapelia variegata*; les aloës, *aloë variegata*, *retusa*, *perfoliata*, *disticha*, plantes d'Æthiopie & du reste de l'Afrique; les *agave*, les *crassula* & les *cotyledon*. J'ai éprouvé successivement toutes ces plantes exotiques que l'amour de la botanique nous engage à cultiver, & j'ai trouvé, par plusieurs expériences certaines, qu'elles sont d'excellens conducteurs de la commotion.

Les plantes indigènes suivantes ont aussi en un haut degré cette vertu : la bourrache, la blette, la laitue, les épinards, l'oseille, la serpentine, la belladonna, le phytolacca, les jeunes pousses du fureau, les artichaux, le laitron, les tiges des pois, des fèves; le nastor, le mélinet, le maceron, la toute-bonne, les tulipes, les hyacinthes, les narcisses, les couronnes impériales, le *pancratium maritimum*, l'*asphodelus ramosus*, les lys, les amaryllis, les allium, les ornithogales, le scylla du Pérou & autres espèces congeneres ont été soumises à l'expérience,

& ont très-bien communiqué la commotion : toutes ces plantes ont fait ressentir une violente secousse.

Les plantes qui ont au second degré la vertu de communiquer le choc électrique, sont aussi fort multipliées. Pour abréger un détail ennuyeux, nous n'en citerons qu'un très-petit nombre, qui serviront de termes de comparaison ; ce sont l'œillet & presque tous les *dianthus*, l'iris xiphion, le roseau verd, le *glycyrrhiza glabra*, ou la réglisse ordinaire, même les jeunes rameaux, ainsi que l'*isatis tinctoria*, qui est le pastel ou la guede ; le *phalaris pilla*, & autres graminées jeunes, telles que le bled, le seigle ; le *sympbrium irio*, le *thlaspi bursa pastoris*, &c. &c. Les commotions qu'on a ressenties en tenant les plantes de ce second ordre, quoique fortes, étoient sensiblement moindres que les précédentes.

Nous plaçons dans la troisième classe les asclepias, apocin, domptevenin, foyer ; le lilac, le *schinus molle*, ou poivrier du Pérou ; le *solanum pseudo-capficum*, & quelques autres solanum ; le *mimosa farnesiana*, le rosier, le prunier, le pommier, le poirier, le pêcher, l'abricotier, la grenadille, le myrte, l'olivier sauvage, ou l'*elaeagnus angustifolia*, le micocoulier, &c. &c.

Toutes les plantes dont nous venons de parler & plusieurs autres dont le catalogue seroit trop long , ont été éprouvées par les mêmes personnes , dans les mêmes circonstances du tems & du lieu ; ce qu'on a connu par le moyen du barometre , du thermometre , de l'aréometre & de l'électrometre : on a aussi toujours observé que le nombre des tours du plateau fût le même.

Des expériences précédentes on doit tirer cette conséquence nécessaire , que les plantes qui communiquent le plus fortement la commotion & peuvent être mises dans la première classe , sont les plantes grasses , telles que les cactus & autres congeneres , les plantes aqueuses , comme sont la bourrache , la laitue & les autres semblables , les liliacées & la plupart des plantes de Lhexandrie.

Celles qui ont une vertu inférieure & du second rang sont quelques plantes herbacées , les arundinacées , les dianthifères , les graminées , &c. celles de la troisième classe , les arbrustes , les arbrisseaux & les arbres communiquent encore moins la commotion que les précédentes ; & il m'a paru en général , d'après plusieurs expériences , que les arbrustes la communiquoient plus que les arbrisseaux , & ceux-ci mieux encore que les arbres ; & parmi ces derniers les petits plus que les grands.

J'ai éprouvé toutes les plantes indigènes que j'ai nommées dans ces trois classes de deux façons ; premièrement dans leur état de jeunesse, si on peut parler ainsi ; & secondement dans un état de maturité ; & j'ai observé constamment, conséquemment à plusieurs épreuves répétées, que chaque plante communicuoit mieux la commotion, lorsqu'elle étoit plus jeune que dans le tems où elle étoit plus avancée ; c'est ce qui a fait plus que doubler toutes mes recherches, dont je ne présente ici que le résultat général. Ainsi, par exemple, les épinards, le nastor, le mélinet, &c. les œillets, la guede, les graminées communiquent beaucoup plus fortement la commotion électrique, lorsqu'ils sont dans leur vigueur, que lorsqu'ils commencent à passer & à se faner : de même les jeunes arbres & arbrisseaux transmettent mieux le choc électrique que ceux qui sont vieux.

Cette différence est si marquée que, sur une plante herbacée, les jeunes pousses laissent ressentir une secousse plus violente que la tige elle-même & que les rameaux inférieurs. Cette observation est aussi constante qu'elle est certaine, puisqu'elle est fondée sur un grand nombre d'expériences, répétées de diverses manières ; de sorte que chacune des classes dont nous venons de

parler , doit être divisée en deux sections ; la plante jeune & verte , la plante plus avancée ; dans le premier cas , elle est beaucoup plus conductrice que dans le second.

Dans les arbres on distingue ordinairement l'écorce , l'aubier & la substance ligneuse ; j'ai éprouvé que l'écorce extérieure communique moins le choc que la surface intérieure ; que l'aubier en général la transmet d'autant moins qu'il est plus près du cœur de l'arbre , & que la substance ligneuse est ordinairement moins conductrice , lorsqu'elle est plus proche du centre ou plus dure : ces épreuves ont été faites en séparant l'écorce de l'arbre & l'aubier du bois proprement dit , & en leur faisant former une partie de la chaîne avec deux personnes , selon la méthode que j'ai décrite.

On a employé plusieurs fruits , tels que des oranges , des poires , des pommes , des pêches , des abricots , des prunes , des amandes , des noix fraîches , des noisettes ; en un mot , la plupart des fruits mols , des fruits charnus , des fruits pulpeux : il est inutile de dire que la peau qu'on a séparée de ces fruits communique la commotion , mais moins que le fruit entier. On a éprouvé les baies , les filiques , les gouffes , les capsules qu'on venoit de cueillir sur leurs plantes respectives ; tous ces fruits ont communiqué la commotion .

& elle a été plus ou moins forte , selon que le fruit étoit plus verd ou plus aqueux. Ceux qui étoient plus secs de leur nature ou plus près de leur maturité ont paru moins conducteurs ; de sorte que les fruits & les différentes parties des plantes & des arbres suivent la même loi que les feuilles , les rameaux , les branches & les tiges des plantes.

Dans les feuilles on éprouve que cette nervure saillante du milieu , qui est un prolongement du pétiole , & qu'on nomme la côte , communique ordinairement plus fortement la commotion que le tissu parenchymateux de la feuille , & sur-tout lorsque cette côte est plus épaisse , comme dans les bettes ou poirées , les cardons , les artichaux , les chardons & autres plantes de la même famille.

Toutes les feuilles d'arbres & d'arbrustes communiquent la commotion lorsqu'elles sont fraîches , & elles la transmettent d'autant moins que de leur nature elles sont plus sèches , c'est-à-dire , que leur tissu cellulaire est moins pulpeux ; ainsi les feuilles du laurier ordinaire font moins ressentir le coup foudroyant que celles de prunier , de pommier , de pêcher. Il en est de même des tiges des arbres & des arbrisseaux ; aussi ai-je éprouvé une commotion beaucoup moindre en tenant

une tige de romarin, qu'une branche de lilas.

Maintenant que nous savons quelles sont les plantes qui ont une plus grande vertu conductrice de la commotion électrique, & dans quel état cette faculté a plus d'énergie, il nous reste à rechercher quelles sont les substances qui donnent aux plantes cette vertu, & de qui elles la reçoivent en un moindre ou en un plus grand degré; pourquoi certaines plantes communiquent-elles mieux le choc électrique que d'autres, & par quelle raison la plante, dans toute sa verdure, possède-t-elle mieux cette vertu que lorsqu'elle est plus avancée en âge. C'est une des parties essentielles, neuves & intéressantes de ce mémoire que je dois à un grand nombre d'expériences incontestables.

L'eau est la seule substance qui donne aux plantes la vertu de communiquer le choc électrique; & plus il y a de l'eau dans les plantes; plus elles sont aqueuses, & plus aussi transmettent-elles la commotion; c'est cette proposition fondamentale que je vais constater par une suite de preuves toutes plus fortes les unes que les autres.

J'ai pris plusieurs individus de plantes des plus aqueuses, telles que la bourrache, la laitue, les épinards, des glaciales ou *mesembrianthemum*, des cactus, des tulipes, des

tiges & branches d'arbrisseaux & d'arbres des différens genres nommés ci-dessus dans les trois classes précédentes ; je les ai fait sécher parfaitement les unes à l'ombre, les autres au soleil, quelques-unes au four, certaines avec un fer chaud. J'ai répété la même expérience en faisant tenir successivement ces plantes par deux personnes qui formoient la chaîne ; & lorsqu'on a touché la surface du carreau étamé ou le crochet de la bouteille de Leyde, on n'a ressenti aucune commotion, pas même le plus petit choc. J'ai tiré de mon herbier un très-grand nombre de plantes bien desséchées depuis plusieurs années, & aucune n'a laissé éprouver la moindre secousse, en répétant l'expérience de Leyde.

Toutes ces plantes donnent la commotion lorsqu'elles sont fraîches, vertes & vivantes, & aucune ne la communique après qu'elles ont été desséchées de diverses manières. Dans la dessiccation on ne fait qu'enlever l'eau qui étoit renfermée dans ces plantes en grande abondance ; on ne peut donc aucunement douter que l'eau qui possède supérieurement la vertu de communiquer le choc électrique, ne soit la seule substance qui donne à toutes les plantes cette propriété.

Mais puisque par la simple expression on

tire plus de suc aqueux ou d'eau des plantes qui sont de meilleurs conducteurs de la commotion, v. g., de la bourrache, & beaucoup moins de celles qui n'ont pas cette vertu en un aussi haut degré, comme des graminées; il faut donc en conclure que l'eau est encore la substance qui rend certaines especes de plantes plus conductrices que d'autres; & de plus, comme les plantes dans l'état de jeunesse & de verdure contiennent encore plus d'eau que dans leur vieillesse, ainsi que l'expérience le démontre, & que dans cette dernière supposition elles transmettent moins bien le choc que dans la première, on ne peut se refuser à croire que l'eau seule qu'elles renferment produit cette différence (*).

(*) Dans un autre mémoire imprimé dans les *Observ. sur la physique, l'histoire naturelle & les arts* (Nov. 1776 p. 377), & lu également dans une séance de l'acad. des sc. de Paris (le 21 Août 1776), nous avons prouvé que c'est à l'eau que les animaux des différentes familles doivent la vertu de transmettre la commotion électrique. Nous avons aussi fait voir dans l'ouvrage que nous venons de citer (Fév. 1777, pag. 116.) que l'eau est la substance à laquelle les terres & les sables doivent la faculté de communiquer le choc électrique, & ce mémoire a encore été lu à l'académie des sciences le 6 Août 1776. La suite de ce travail intéressant sur la lithologie, l'oryctologie & la minéralogie proprement dite, a été envoyé ensuite à d'autres académies. Nous montrons que dans toutes les substances sublunaires, excepté les métaux, l'eau est la seule matière qui les rend propres au choc électrique.

Ces diverses assertions vont être portées au dernier degré d'évidence par les expériences suivantes. Ayant éprouvé plusieurs cylindres de bois différens parfaitement secs, soit sans aubier, soit avec l'aubier, sans écorce ou avec l'écorce, mais le tout bien séché & sans aucune humidité; & m'étant toujours apperçu que jamais l'expérience de Leyde ne réussissoit, je voulus essayer si des bois garnis de parties métalliques à leurs extrémités communiqueroient la commotion : pour cet effet, je pris cette mesure qu'on nomme un pied de roi, dont la charniere est de cuivre, & les deux bouts sont armés de plaques de métal; & l'ayant placée entre deux personnes qui le tenoient à l'ordinaire, en touchant le crochet de la bouteille on n'éprouva aucune secousse. Le résultat a été le même, en insérant dans plusieurs bois secs de différentes especes, plusieurs morceaux de fer qui étoient assez éloignés entr'eux; ce qui prouve que le bois sec est absolument privé de la faculté conductrice de la commotion, puisque les métaux, dont la continuité est supposée interrompue, ne peuvent la lui rendre.

Non seulement nous avons soumis à l'expérience les fleurs des plantes & des arbres amentacés ou à chaton; en un mot, les arbres petales ou apetales, les corolles, les pedun-

cules & toutes les différentes parties des fleurs bien desséchées, lesquelles n'ont jamais pu servir de conducteurs de la commotion, mais encore la plupart des fruits secs, & ils n'ont aucunement communiqué le choc électrique. J'ai pris des amandes & des noix dans toute leur intégrité, c'est-à-dire, avec la pulpe charnue qu'on appelle brou & écale, renfermant le noyau ligneux dans lequel l'amande étoit contenue; ces noix & ces amandes étoient très-seches, & la commotion n'a pu être transmise d'aucune manière. Nous avons éprouvé ensuite l'écale seule, le brou seul, le noyau seul & l'amande séparée de ses enveloppes, mais le tout dans un état de dessiccation parfaite, & la secousse électrique n'a pu être donnée. On doit se rappeler que ces divers fruits, & que leurs différentes parties dans leur état de verdeur, font cependant ressentir une vive commotion: il en est de même des fruits du caroubier, du chêne, &c. de l'olivier, du figuier, &c. des cocos, de la noix d'acajou, des graines du *glicine abras*, du fruit du *hura crepitans*; en un mot, de tous les fruits écailleux, de ceux qui ont une enveloppe coriacée, de ceux qui portent des baies, &c. le résultat a toujours été le même, lorsque le dessèchement étoit complet.

Les peaux des oranges, des pommes, des prunes, &c. après avoir été desséchées, n'ont laissé ressentir aucun choc, tandis qu'on l'éprouvoit fortement lorsqu'il y avoit peu de tems qu'on en avoit dépouillé ces fruits. Pour ne laisser rien à souhaiter, nous avons éprouvé, après une dessiccation parfaite, les prêles, les ophioglosses, les polypodes, les polltars, les capillaires, les *lycopodium*, les mousses différentes, les lichen, les algues, les varecs, les fucus de la Méditerranée & de l'Océan, les agarics, & toutes les plantes de la Cryptogamie, & jamais on n'a ressenti la moindre commotion.

Je puis assurer en un mot qu'aucune partie végétale n'a pu conduire la secousse électrique. La paille, le chanvre, le lin, le coton, soit en fil ou en écheveaux, les cordes, le liege, les feuilles des plantes, leurs rameaux, les branches, les tiges, les racines, l'écorce seule, l'aubier seul, la moelle des arbres & arbustes ont été éprouvés, & personne n'a ressenti le plus petit choc possible.

J'ai ensuite substitué à toutes les parties des plantes, les produits qui en résultent. La tourbe, qui est un produit végétal lorsqu'elle est bien sèche, est aussi un obstacle insurmontable à l'expérience de Leyde. J'ai éprouvé celle du canton de Basse, celle de la Hollande,

& une espèce qu'on trouve dans quelques endroits des Pyrénées, & le résultat a toujours été le même.

La poix-résine, le gaudron, la résine élastique ou le caoutchouc, les gommes, la cire, le sucre, &c. sont encore des matières, si on peut parler ainsi, imperméables à la commotion; on a beau charger la bouteille de Leyde, le coup foudroyant n'a jamais lieu lorsque ces matières font partie de la chaîne électrique.

Du pain frais a très-bien laissé ressentir le coup foudroyant; mais à proportion qu'il est devenu sec, la violence du coup diminueoit; & dans l'état d'une dessiccation parfaite, lorsqu'on a réitéré l'épreuve, on ne s'est aperçu d'aucun choc. Il y a plus, c'est que la croûte bien cuite d'un pain frais, & séparée de la mie, ne transmet point la commotion; que la mie la communique plus que les parties de la croûte qui ne sont pas bien cuites, & qui loin d'être dures & cassantes sont molles; c'est que la mie fraîche est beaucoup plus conductrice que celle qui est moins récente; & que la croûte, soit peu, soit beaucoup cuite, quoiqu'elle soit même jointe avec la mie, lorsque le pain est bien sec, ne laisse absolument ressentir aucune secousse.

On a encore employé des papiers de
différentes

différentes especes qui, comme personne ne l'ignore, sont des matieres végétales; différens linges & étoffes de lin & de coton, l'étoffe de l'isle de Taïti, dont MM. de Bougainville, Wallis & Cook parlent dans leurs divers voyages imprimés; le bois à dentelle & ses différentes parties, & jamais l'expérience de Leyde n'a pu avoir le moindre succès.

Toutes les parties des plantes & toutes les plantes dont nous venons de parler, ne communiquent en aucune maniere la commotion électrique lorsqu'elles sont bien seches, & privées de cette eau surabondante qu'elles avoient dans leur état de fraîcheur; mais si vous leur rendez ce fluide en les plongeant, pendant quelque tems, dans une eau stagnante, ou en les exposant à la vapeur de l'eau, alors elles reprendront leur premiere vertu, & transmettront parfaitement le choc électrique. Toutes les plantes, dans leur état naturel, sont d'excellens conducteurs de la commotion; lorsqu'elles sont seches, elles ne la communiquent plus; si on les imprevne ensuite d'eau, toutes, sans aucune exception, recouvrent cette vertu: elles ne la tiennent donc que de la présence de l'eau, qui est un des meilleurs conducteurs de la commotion que l'on connoisse.

H

414 DE L'ÉLECTRICITÉ

Il est facile à chacun de se convaincre de la vérité de ce que nous avançons ici : on n'a qu'à prendre le premier morceau de bois qui se présentera , un sep ou une branche de sarment de l'année précédente , un brin de paille ou de chaume quelconque , bien secs , & répéter l'expérience de Leyde , comme nous l'avons prescrit , & on ne doutera aucunement que l'eau ne soit la seule matière conductrice de la commotion qu'il y ait dans les plantes.

Pour ne point interrompre la marche de ce mémoire , & pour ne pas répéter plusieurs fois des dimensions fatigantes à entendre , nous avons renvoyé ici la remarque suivante : c'est que dans toutes nos expériences , nous avons observé de donner la longueur de deux pieds au lin , au coton , au chanvre , au linge , au papier , aux étoffes , &c. &c. & à tous les autres corps dont les dimensions ne sont point fixées réellement. Les plantes ont été éprouvées dans leur étendue naturelle , ainsi que nous l'avons dit ; & lorsque les fruits , comme , par exemple , le grain du *glicine abrus* , des haricots , &c. &c. n'avoient pas assez de longueur pour que l'expérience fût décisive & certaine , nous en avons joint plusieurs ensemble , soit en les enfilant avec de la soie , soit de diffé-

rentes autres manières, afin que la longueur fût de deux pieds, & on avoit soin que le contact fût aussi complet qu'il pouvoit l'être. En répétant ensuite ces expériences, on a également diminué de beaucoup cette longueur, & le résultat n'a pas pour cela changé, mais a toujours été le même.

CHAPITRE X.

L'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux, établie par leur structure & leur organisation.

LES meilleures preuves qu'on puisse donner de la vérité d'une assertion, doivent être tirées de la nature même des choses. Toutes les considérations accidentelles ne peuvent les contrebalancer, parce que les loix sévères, mais justes de la dialectique, exigent qu'elles leur soient nécessairement subordonnées. Telle a été jusqu'à présent notre marche ; &, fideles aux mêmes principes, nous continuerons à la suivre. C'est de l'essence même du fluide électrique, de ses propriétés générales & particulières, de la nature du milieu qui transmet ce fluide, de l'eau répandue dans l'atmosphère, de celle qui existe dans

les plantes , que nous avons déduit l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux. Il nous reste encore à montrer que la structure particulière de ces corps organisés , exige nécessairement que le fluide électrique leur soit transmis. Les plantes jusqu'ici n'ont fait que se comporter d'une manière passive , si on peut se servir de cette expression ; nous allons faire voir leur action sur la masse même de l'atmosphère qui les environne : on sera étonné de la force puissante qu'elles sont capables de développer.

Sur toute la surface des végétaux on observe une multitude innombrable de pores. L'œil même , sans les secours que nous fournit l'optique , les apperçoit dans quelques espèces de plantes. Le docteur Grew , dans son *Anatomie des plantes* , pag. 127 , dit : « Que
 „ les pores sont si larges dans les tiges de
 „ quelques plantes , comme dans la plus
 „ belle espèce des joncs épais dont on fait
 „ les cannes , qu'un bon œil peut les voir
 „ sans l'aide des verres ; mais qu'avec ce
 „ secours , le jonc paroît comme tout percé
 „ avec de grosses épingles : ses trous ressem-
 „ blent assez aux pores de la peau dans
 „ l'extrémité des doigts & de la paume de la
 „ main. Dans les feuilles de pin , qui sont
 „ aussi percées , les trous offrent un fort

» joli spectacle à l'observateur ; ils sont tous
 » également rangés par ordre & de file dans
 » la longueur des feuilles. » Les feuilles de
 plusieurs autres plantes présentent la même
 apparence ; mais avec le microscope le spec-
 tacle devient encore plus admirable. Le
 nombre des pores qu'on remarque sur la
 surface des feuilles, de l'écorce, du bois
 même, des fleurs, des fruits, des mem-
 branes, des glandes, des vaisseaux, ce nom-
 bre de pores paroît infini. Rien n'est plus
 ravissant que d'examiner ainsi une tranche
 mince d'un bois quelconque (*) ; les inter-
 stices innombrables qu'on remarque dans tout
 l'intérieur de la substance des végétaux,
 même les plus durs, frappe toujours d'ad-
 miration l'observateur le plus accoutumé à
 considérer les merveilles de la nature ; & on
 ne peut s'empêcher de convenir que le nom-
 bre des parties solides dont les corps sont
 composés, n'est rien en comparaison des
 pores ou vacuoles disséminés dans toute la
 substance des végétaux. Le célèbre Malpighi,
 dans son *Anatomie des plantes* ; Leuwenhoeck,
 dans ses *Lettres* ; Adams, dans sa *Micrographie*

(*) On peut voir à Paris dans le beau cabinet de M. de
 Joubert, un de nos plus habiles naturalistes, un superbe mor-
 ceau de bois agatifié, qui présente les plus beaux détails en ce
 genre.

Hook, Backer, Joblot, & plusieurs autres savans, se sont long-tems occupés de ces sortes de recherches, & on peut voir dans leurs divers ouvrages les détails & le développement de ce que nous avons avancé (*). Il seroit trop long de calculer la quantité de pores qui se trouve sur la surface d'un individu de chaque espece de plante ; un seul exemple suffira pour en donner une idée. Le rapport qu'il y a entre la superficie d'un homme ordinaire, dont le poids est de 160 livres, & celle d'un soleil pesant 3 liv. étant comme 2160 pouces quarrés à 5616 pouces quarrés, ou comme 10 à 26, je trouve par le calcul que la surface de la plante dont j'ai parlé, contient cinq milliards six cent seize millions de pores, si celle d'un homme, comme cela est prouvé, en contient deux milliards cent soixante millions.

Mais tous ces pores absorbent la matiere électrique qui est dans l'atmosphère, ainsi que nous allons le voir. En supposant que la moitié seulement fussent des pores inhalans, & l'autre moitié exhalans, chacun de ces pores exerceroit continuellement la fonction

(*) Si on ne peut se les procurer, on doit avoir recours à l'ouvrage non moins intéressant que curieux de M. Valmont de Bomare, savant naturaliste de la capitale.

à laquelle il est destiné ; ce qui produit le même résultat qu'une absorption & une émission alternatives , opérées par la même somme de pores , chacune dans la moitié du tems précédent. Les pores qui sont sur la surface des feuilles , de la tige , des branches , des fruits , aspirent continuellement l'air de l'atmosphère. L'expérience étant la meilleure de toutes les preuves , ayons recours à son flambeau. Qu'on prenne une branche ayant deux rameaux garnis de feuilles ; si on plonge dans l'eau d'un vase un de ces rameaux , tandis que l'autre rameau qui lui est toujours uni est seulement dans l'air , on observera que cette branche conservera assez long-tems dans toutes ses parties sa vigueur & sa verdure ; tandis qu'une seconde branche , semblable à la première , séparée en même tems qu'elle du tronc , & suspendue en l'air , périra dans peu de jours. Cette expérience qui a d'abord été faite par M. Perrault , a été ensuite répétée par M. Hales sur plusieurs especes d'arbres , & toujours avec le même succès. Les rameaux de plusieurs branches de vigne & de pommier ayant été mis dans de grandes retortes pleines d'eau , les feuilles y conserverent leur verdure pendant plusieurs semaines , & absorberent des quantités considérables d'eau. Cette expérience montre

quelle est la force absorbante des feuilles des végétaux pour tirer la pluie & la rosée, principalement dans les saisons seches. Voilà pourquoi les plantes augmentent de poids pendant la nuit, comme s'en est assuré M. Miller sur un aloès, sur l'arbre musa & sur d'autres végétaux au jardin des plantes à Chelsea. De-là on voit facilement, ainsi que l'expérience le prouve, qu'en dépouillant totalement les arbres de leurs feuilles, on court risque de les faire périr; & pourquoi les plantes croissent parfaitement dans certains endroits de l'Arabie où la pluie ne tombe jamais, & où elles ne sont abreuvées que par la rosée. *Alvares, description de la Mauritanie.*

La surface des tiges & l'écorce du tronc a également la vertu d'aspirer l'humidité de l'air. On a observé cette propriété, sur-tout dans des arbres nouvellement plantés. En lavant fréquemment, dit Hales, les troncs des arbres qui promettoient le moins, on a vu leur faire égalier & même surpasser les autres arbres de la même plantation. M. Miller conseille « de mouiller le soir la tête des
 „ arbres, & de laver & nettoyer avec une
 „ brosse l'écorce tout autour du tronc; ce
 „ qui est d'une très-grande utilité, & que
 „ j'ai souvent éprouvé. » (Dict. du jard. supp. vol. II.)

Les branches ont une force de succion très-grande ; on pourra en juger par les expériences suivantes , dont nous sommes redevables à l'auteur de la Statique des végétaux. Après avoir coupé l'extrémité d'une branche de pommier nain , on fixa à l'ergot un tube de verre dans lequel on versa de l'eau. La vertu absorbante de cette espèce de bouche fut capable de tirer deux ou trois pintes par jour. En suçant au haut du tube , on procuroit aussitôt l'évasion de quelques bulles d'air ; mais si , aussitôt après cette opération , on fixoit une jauge pleine de mercure & faite en façon d'S placée horizontalement , l'eau étoit si promptement aspirée , que le vif argent étoit élevé à un pied plus haut que dans l'autre jambe de la jauge. Une branche de pommier , garnie de ses rameaux & de ses feuilles , fut cimentée par son extrémité , coupée à un tuyau de verre d'un demi pouce de diamètre & de plusieurs pieds de longueur , & ouvert par ses deux bouts. On renversa la branche , & on remplit d'eau le tube à plus de 7 pieds de hauteur : au bout d'une heure seulement la branche avoit tiré trois pieds d'eau. Cette branche de pommier fut coupée de telle sorte qu'un bâton de treize pouces resta cimenté au tuyau ; cette portion destituée

de feuilles, n'aspira que six onces d'eau en dix-huit heures de jour & douze heures de nuit ; tandis que dans le même tems le reste de la branche , garni de ses rameaux & de ses feuilles , placé perpendiculairement dans un vaisseau rempli d'eau , absorba dix-huit onces d'eau. Cette expérience , répétée sur d'autres especes d'arbres , a donné des résultats semblables , ce qui démontre que les branches avec leurs feuilles ont une grande force pour aspirer l'eau , & que cette puissance est bien plus grande que celle de la pression d'une colonne d'eau de sept pieds de hauteur.

Au commencement d'Août , par un beau tems , on prit une branche de pommier de non-pareil , chargée de rameaux & de vingt pommes ; elle avoit deux pieds de longueur , & le diametre de sa section étoit de cinq huitiemes de pouces. L'extrémité coupée fut mise dans un tuyau , au bout inférieur duquel on inséra un tube , dont le diametre étoit plus petit ; le tout fut rempli d'eau , & renversé ensuite dans une cuvette pleine de mercure ; la force d'aspiration fut si grande , qu'en sept minutes de tems le vif argent s'éleva à douze pouces de hauteur. Une autre branche de pommier , dépouillée de ses feuilles , éleva d'abord le mercure à deux pouces & demi ;

mais il baissa bientôt après. D'autres expériences ont prouvé qu'une branche avec des feuilles & des fruits, faisoit monter le mercure plus haut qu'une branche semblable avec des feuilles sans fruit, & que cette dernière l'élevoit davantage qu'une autre branche de la même espèce avec fruit sans feuilles. Une branche de racine, tenant toujours à l'arbre, fut découverte & insérée dans un tube de verre rempli d'eau, & placé perpendiculairement sur une cuvette contenant du mercure : dans cet état, elle aspira l'eau avec tant de force, qu'en six minutes, seulement, le vif argent monta dans le tuyau à la hauteur de huit pouces.

La force que les plantes ont pour aspirer l'air, n'est pas inférieure à celle qu'elle nous ont montré pour absorber l'eau. Une branche d'arbre étant mastiquée à un tuyau de verre, dont le bout opposé plongeait dans une cuvette pleine d'eau, absorba aussitôt l'air contenu dans le tuyau ; de sorte que, trois heures après le commencement de l'expérience, l'eau de la cuvette fut élevée à plusieurs pouces de hauteur dans le tube ; l'air passe également à travers l'écorce des branches & des tiges. Un bâton de bouleau fut cimenté, environ à la moitié de sa longueur, au trou du sommet d'un récipient de

machine pneumatique : le bout seul de la moitié supérieure fut couvert de ciment fondu, & l'extrémité de la partie inférieure qui étoit sous le récipient, fut plongée dans une cuvette d'eau. Dès qu'on eut fait le vuide, on vit une grande quantité de bulles d'air qui sortirent de l'écorce de la plante enfoncée dans l'eau ; & cette émigration de bulles d'air continua pendant plusieurs jours : effet qui prouve évidemment que l'air de l'atmosphère entroit dans les pores de l'écorce de la partie supérieure qui étoit hors du récipient : de sorte que l'air de l'atmosphère doit être regardé comme la source qui fournissoit le nombre infini de bulles qu'on appercevoit sortir de l'écorce au travers de l'eau.

Cette expérience devient encore plus décisive, lorsqu'on place dessus le récipient un cylindre de verre plein d'eau ; car alors ce fluide bouchant tous les passages à l'air, & la source étant fermée, on ne voit sortir les bulles d'air dans la cuvette que pendant une ou deux heures. La source est également tarie, si l'écorce est simplement mouillée ; ce qu'on observe en ôtant le cylindre de verre superposé : mais dès que la surface corticale est desséchée, les bulles d'air sortent avec autant de liberté qu'auparavant. Lorsque toute l'écorce de la partie supérieure hors

du récipient est couverte de mastic, on ne voit plus de bulles d'air ; elles reparoissent si on coupe seulement un pouce de l'extrémité supérieure, car alors l'air entre par la section. Il est également prouvé que les racines & les feuilles absorbent l'air avec une grande force.

Nous ne devons donc point être surpris de la grande quantité d'air que contiennent les végétaux, puisque ce fluide entre par tous les pores de la surface de leurs feuilles, de leurs branches, de leur tige & même de leurs racines. M. Hales a retiré par la distillation d'un demi pouce cubique de cœur de chêne 128 pouces cubiques d'air, c'est-à-dire, une quantité égale à 256 fois le volume du morceau de chêne soumis à l'expérience. Un pouce cubique de pois produit, par le même moyen, 396 pouces cubiques d'air, ou 113 grains, qui font plus du tiers de la pesanteur des pois. Une once de graines de moutarde, 270 pouces cubiques d'air : un pouce cubique d'huile d'anis fournit 22 pouces cubiques d'air ; une pareille quantité d'huile d'olives donna 88 pouces cubiques d'air. De 12 pouces cubiques de raisins secs de Malaga, mis en fermentation avec 18 pouces cubiques d'eau, on obtint 489 pouces cubiques d'air ; si ces raisins avoient été frais, ils en auroient

fourni une bien plus grande quantité : car 26 pouces cubiques de pommes écrasées produisirent, en treize jours, 968 pouces cubiques d'air ; ce qui fait quarante fois leur volume. Après tout ce que nous avons dit, nous ne devons pas être plus étonnés de la grande quantité de nourriture que prennent les végétaux. Le même M. Hales a prouvé qu'en vingt-quatre heures il entre & sort dix-sept fois plus de nourriture, à proportion des masses, dans les vaisseaux seveux d'un soleil, que dans les veines d'un homme.

Avoir prouvé que les végétaux absorbent par tous les pores de leur superficie l'air & l'eau qui sont répandus dans l'atmosphère, c'est avoir démontré qu'ils reçoivent en même tems le fluide électrique atmosphérique ; car personne n'ignore que ce fluide a une très-grande affinité avec toutes les substances déferentes ou anélectriques, & que l'eau, dissoute par la masse d'air qui nous environne, est un excellent conducteur. Cette eau recevant très-facilement, & transmettant de même la matière électrique, ainsi qu'on l'a établi plus haut, communiquera donc aux plantes l'électricité de l'atmosphère ; effet qui suppose nécessairement une influence. Dès que les végétaux par le moyen de leurs pores absorbans pomperont, pour ainsi dire, l'eau

répandue dans l'air ambiant, ils recevront en même tems, par le moyen de cet intermede, le fluide électrique qui lui est uni. Les exhalaisons conductrices, élevées de différentes substances, & qui flottent dans l'atmosphère, étant, comme nous l'avons prouvé, d'excellens véhicules de l'électricité, serviront encore à transmettre cette matière à la substance des plantes par leurs pores inhalans. La grande quantité de particules aqueuses, & d'émanations diverses de nature conductrice & qui flottent dans l'atmosphère, étant très-considérable, la quantité de fluide électrique communiquée aux plantes, sera dans la même proportion. L'air même absorbé, tout idioélectrique qu'il est, deviendra accidentellement un déferent par l'intermede des substances anélectriques, & principalement des vapeurs avec lesquelles il a une grande affinité : alors le fluide électrique, par ces intermedes divers, contractera une union, & même une certaine adhérence avec les molécules de l'air; & celles-ci, étant continuellement aspirées par les plantes, leur communiqueront l'électricité de l'atmosphère. Sans qu'il soit nécessaire d'en prévenir, on conçoit bien que cette affinité d'intermede n'auroit pas lieu, si l'air étoit absolument séparé de toute humidité & de toute espece

d'exhalaisons, ou que si l'air, étant parfaitement sec, il ne fût uni qu'avec des émanations non conductrices.



CHAPITRE XI.

L'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, déduite des phénomènes qu'on remarque lorsqu'ils sont mis dans le vuide & dans un air non renouvelé.

C'EST un dogme incontestable qu'il y a dans l'atmosphère un fluide électrique qui y existe constamment ; nous avons prouvé cette vérité ; & quoique nous touchions presque à l'époque de cette découverte faite de nos jours, on ne trouve personne qui la révoque en doute. Toutes les vérités nouvelles n'ont pas éprouvé autant de facilité à s'établir. Souvent on a vu les passions, les préjugés opposer les plus grands obstacles à l'établissement des découvertes les plus utiles ; mais celle dont nous parlons s'est d'abord montrée avec un appareil si imposant, que les misérables efforts qu'on fit à l'époque où elle parut, ne servirent qu'à rendre son triomphe plus brillant, & à lui attirer des suffrages universels. Ce fluide électrique, qui
est

est si généralement répandu dans l'atmosphère, doit avoir une certaine influence sur les végétaux ; & la nécessité indispensable où sont toutes les plantes de vivre dans l'air, m'en paroît une preuve non équivoque.

En effet, l'expérience prouve que les plantes périssent bientôt dans le vuide de la machine pneumatique ; les germes ne s'y développent pas , ou sont bientôt étouffés & anéantis. Les jeunes plantes, comme celles qui sont adultes, ne peuvent pas soutenir cette privation ; elles ne tardent pas à se flétrir & à mourir, quoiqu'on ait soin de les arroser à l'ordinaire & même plus souvent. Boerhaave (Chym. t. I. p. 428.) cite des expériences qui prouvent que les lentilles d'eau, les mousses & toutes les plantes même périssent aussitôt dans le vuide. Il en est de même si l'air dans lequel vivent les plantes ne se renouvelle pas. Dans les Commentaires de Bologne (tom. III , pag. 43 & 143.) on voit que des graines semées dans une terre bien préparée, humectée à propos , & convenablement échauffée, n'ont pu germer comme dans l'air. Selon les observations de Montius dans les Transactions philosophiques , les corps les plus propres à fournir la moisissure ont perdu dans le vuide cette propriété. Mais dès que l'air fut rentré dans le récipient de la machine

pneumatique , on vit naître cet amas de petites plaques microscopiques que nous nommons moisissure. Ce qu'il y a de singulier , c'est que les plantes subissent le même sort dans l'eau dépouillée de l'air : ce fluide leur est bien plus nécessaire que la terre elle-même ; car les plantes germent & croissent sans terre dans l'eau seule ; elles y portent des fleurs & des fruits ; mais , comme nous l'avons dit , elles périssent dans le sein de l'eau privée d'air. Cet élément est donc celui qui paroît le plus nécessaire à la vie des plantes.

Seroit-ce trop oser de prétendre que l'électricité de l'atmosphère , répandue dans l'air , est autant nécessaire à la vie des plantes , que l'air lui-même ? Le fluide électrique a tant d'influence sur les végétaux , qu'ils prospèrent infiniment lorsqu'ils sont électrisés. Pourquoi cet agent qui a tant de rapports à leur conservation & à leurs diverses fonctions ne seroit-il pas nécessaire ? La nature ne semble l'avoir répandu par-tout que pour influer sur tous les êtres organisés , & montrer la dépendance où ils sont de ce fluide vivifiant ; & rien n'est plus propre à nous convaincre de cette vérité , que le dépérissement des plantes dans le vuide , où cependant elles éprouvent l'influence de l'eau , du

feu, de la terre. Ceux qui penseroient différemment, seroient sans doute dans le préjugé que des principes nitreux & salins existans dans l'air auroient sur les végétaux cette influence marquée qu'a l'air, & que nous attribuons également à l'électricité de l'air; mais il est facile de leur montrer combien peu est fondée cette opinion. Wallerius, dans ses Principes chymiques, dit : « Plusieurs » personnes qui s'entendent peu en physique » & en chymie, se sont avisées de raisonner » sur la végétation : les uns ont voulu l'attribuer à une certaine matiere saline & à » un principe nitreux qui existe dans l'air, » & qu'ils ont appelé nitre aérien; d'autres, » au contraire, ont pensé que les végétaux » se nourrissoient des particules terrestres » qui s'élèvent dans l'air, ou des particules » de l'air même ; mais il est suffisamment » prouvé par ce que nous avons dit jusqu'ici, » que les uns & les autres sont dans l'erreur... » Ceux donc qui prétendent que l'air est » rempli de nitre ou de soufre, ou d'autres » particules solides, salines ou sulphureuses, » se trompent grossièrement, puisque des » corps de cette nature en substance ne peuvent pas même s'évaporer. » (page 63 & 64.) S'il y avoit dans l'air un acide nitreux, il est certain qu'on en obtiendrait de l'alkali

132 DE L'ÉLECTRICITÉ

fixe , exposé pendant long-tems à l'air , ainsi que des autres matieres avec lesquelles il a une certaine affinité , & qui sont conséquemment très-propres à l'attirer & à le retenir ; cependant , par les expériences les plus exactes ; on n'a pu jusqu'ici en extraire le moindre atome. Bien plus , des linges qui présentoient une grande surface , ayant été imbibés d'alkali fixe , & également exposés en plein air , n'ont jamais donné , même au bout d'un tems considérable , la moindre particule de nitre : on n'en retire que des cristaux d'un sel neutre , qui n'est autre chose que de l'alkali saturé de gas méphitique.

Des expériences directes sur ce sujet font voir que les sels ne sont aucunement utiles à la végétation. M. Kraft , au rapport des *nouveaux Commentaires des actes de Petersbourg*, tom. II , mit des semences dans un sable bien desséché , qu'il eut soin d'arroser avec de l'eau commune ; il en sema de pareilles dans la terre végétale , & des deux côtés la germination eut lieu au cinquieme jour. Il prit ensuite trois vases remplis de sable ; dans l'un il mêla du sel marin , dans l'autre du nitre , & dans le troisieme de la potasse. Quoique les graines mises dans ces vases fussent arrosées avec soin , & qu'il eût pris toutes les précautions possibles pour les faire

germer , il n'eut aucun succès. Alston , dans ses *Éléments de botanique* , a observé que les sels de diverses especes , mêlés avec la terre , empêchoient non seulement l'accroissement des végétaux , mais qu'ils les faisoient périr. M. Bonnet , dans ses *Recherches sur l'usage des feuilles* , a fait sur cette matière plusieurs expériences , desquelles il résulte que l'eau pure qui ne contient aucun sel , ou du moins en très-petite quantité , forme la meilleure nourriture des plantes ; & que celle , au contraire , qui est imprégnée de particules âcres , sulphureuses , ou de particules d'urine , nuit à leur accroissement.

Si l'électricité de l'air n'influoit sur les plantes , & ne donnoit à la végétation une énergie toute particuliere ; verrions-nous les plantes qui croissent dans les chambres croître avec beaucoup de lenteur , languir & demander , ce semble , un air libre ? Cependant dans les appartemens il ne manque pas d'air , & cet air est imprégné , autant qu'on puisse le desirer , des parties aqueuses , salines , grasses , huileuses & sulphureuses qu'on suppose exister dans l'air de l'atmosphère : nous oserons même dire qu'elles y sont plus abondantes que dans un air libre qui est plus pur. D'où vient donc cette différence dans

134 DE L'ÉLECTRICITÉ

les résultats , les vapeurs aqueuses & les exhalaisons de diverses substances animales & végétales n'y manquant pas ? c'est de l'électricité seule que dépend cette différence , ou du moins le fluide électrique en est la cause principale & la plus sensible. Je ne prétends pas que dans les appartemens il n'y ait point d'électricité , mais je soutiens uniquement que ce fluide y est moins abondant que dans un air libre , & je ne crois pas que personne puisse me contester cette vérité qui est appuyée sur l'expérience.



C H A P I T R E X I I .

*L'influence de l'électricité de l'air sur les plantes ,
prouvée par celle qu'on observe sur les végétaux
soumis à l'électricité artificielle , & par l'iden-
tité rigoureuse de ces deux électricités.*

LÉLECTRICITÉ de l'atmosphère qui , ainsi que l'observation la plus constante nous le prouve , est si puissante , ne peut pas avoir moins d'influence sur les végétaux , que l'électricité artificielle que nous venons à bout de rassembler par le moyen de nos machines. Celle-ci agit de la manière la plus marquée

sur les plantes qu'on soumet à l'expérience ; elle se communique parfaitement à toutes les classes, à tous les genres & especes de végétaux. Si ceux-ci sont isolés, on en voit des preuves bien sensibles ; toutes les pointes de leurs feuilles & de leurs branches présentent de très-belles aigrettes lumineuses ; des bouquets de fleurs paroissent tout étincellans dans l'obscurité ; en s'approchant d'eux on éprouve l'impression du fluide qui s'élance dans l'air & sur les corps environnans ; bientôt on sent une odeur de phosphore ; plus près on voit naître une étincelle qui produit la sensation d'une petite piqure ; & ce dernier effet sera plus grand lorsque l'étincelle partira d'une plante à tige ligneuse, que si elle sortoit d'une tige qui fût herbacée.

Ces expériences sont faciles à répéter, & comme elles n'exigent aucune préparation particulière, je me dispenserai de m'étendre sur cet objet. Je dirai seulement qu'on ne peut pas voir un plus joli spectacle que celui d'un basilic qu'on électrise dans un endroit privé de lumière. Afin que l'expérience se présente avec toute sa pompe, il faut placer cette plante dans un vase de métal, l'arroser avant l'expérience, pour que la terre soit suffisamment humectée ; & ensuite mettre le tout sur un isoloir aussi parfait qu'on pourra se le

procurer. Cette préparation étant faite, on électrisera la plante avec une bonne machine, & dans un tems favorable à l'électricité. Aussi-tôt on verra à toutes les extrémités des feuilles, des aigrettes électriques lumineuses qui auront plus ou moins de grandeur; & leur épanouissement divers présentant autant de pinceaux de lumière, autant de bouquets de feu qu'il y a de branches & de rameaux dans la plante, offrira à l'œil un des plus superbes spectacles qu'on puisse imaginer. Si dans des tems moins favorables à l'électricité, les aigrettes électriques avoient peine à se montrer; bientôt on les détermineroit à paroître en approchant la main des sommités des feuilles, comme l'abbé Nollet paroît l'avoir observé le premier: alors elles deviennent plus grandes & s'épanouissent davantage. On pourroit appeller cette expérience la béatification des végétaux; elle est semblable de tout point à celle qui a lieu pour les animaux. Je ne parle point de la béatification imaginée d'abord par M. Bose, professeur de physique à Wittemberg, c'est une expérience qui ne réussit point; mais de celle qui a un succès constant quand on la fait comme M. Jallabert y procéda.

Un jeune homme, bien isolé, fut fortement électrisé; ses habits (tissus de fil & de

coton), principalement vers les bords, se parsemerent d'une infinité de points lumineux; on en vit aussi aux extrémités de ses cheveux, sur-tout à ceux du derrière de la tête, & sur la superficie du gâteau de poix qui servoit à isoler. Lorsque ses pieds changeoient de place, celle qu'ils quitoient paroissoit lumineuse; les étincelles qu'on tiroit des différentes parties de son corps avoient plus de force & d'énergie: lorsqu'il descendit de l'isoloir, à l'instant le plancher devint lumineux. Voilà une expérience qui nous montre les mêmes phénomènes sur les animaux que dans les végétaux, & qui nous les présentera par-tout où il y aura des pointes & des aspérités. J'ai fait faire une couronne de métal, garnie de tous côtés de pointes; si on électrise fortement une personne isolée sur la tête de laquelle on l'a placée, on voit une belle couronne de lumière; ce phénomène est entièrement semblable à celui de notre basilic électrisé. Les expériences que nous venons de rapporter suffisent pour démontrer que l'électricité qu'on nomme artificielle, a une action très-marquée sur les végétaux; d'où il est facile de conclure que l'électricité de l'atmosphère qui a plus d'énergie, doit avoir une influence très-grande sur toutes les plantes.

Afin de rendre cette preuve entièrement péremptoire, nous prouverons ici que l'électricité de l'atmosphère est absolument la même que celle qui est mise en la puissance des hommes; que l'électricité naturelle & l'électricité artificielle sont entièrement les mêmes; qu'un seul fluide les constitue, & que la plus rigoureuse identité les caractérise. La meilleure manière de juger de la nature des choses, c'est d'examiner leurs vertus. Des êtres qui ont les mêmes propriétés ont la même nature, & les facultés & les propriétés ne diffèrent jamais, lorsque les effets produits sont les mêmes. Il n'y a pas de plus sûre manière de philosopher, & toute méthode de raisonner qui n'est pas conforme à ce principe est vicieuse & même détestable; elle ne serviroit qu'à nous égarer dans le pays des chimères, c'est-à-dire, dans les vaines spéculations d'une métaphysique idéale & très-souvent ténébreuse. Mais les effets que produisent l'électricité de l'atmosphère & celle de nos machines, sont de tout point les mêmes; ce n'est pas une simple analogie, c'est une exacte & entière identité. Le fluide électrique, soit qu'il vienne de l'atmosphère ou de nos machines, s'élance sur tous les corps environnans qui sont propres à le recevoir; les métaux & l'eau le conduisent & le trans-

mettent également, quelle que soit son origine; les pointes l'absorbent ou le dissipent de la même manière, que la source soit dans l'air ou dans le verre de nos appareils. Des deux côtés, c'est la même tendance à l'équilibre, la même promptitude dans son action; les mêmes causes occasionnelles, le frottement & la chaleur l'excitent & le font paroître; les mêmes circonstances lui sont favorables ou nuisibles, comme la sécheresse ou l'humidité. Qu'il prenne naissance dans l'air ou dans nos machines, c'est des deux parts un feu qui brille & enflamme certains corps, qui pénètre jusques dans la substance intérieure de certaines matières, souvent sans aucune marque extérieure; c'est un fluide qui fait éprouver une singulière commotion, &c. (*) tous ces effets & mille autres qu'il me seroit facile de réunir ici, si je ne craignois de rappeler des choses très-connues; tous ces effets, absolument les mêmes, prouvent qu'il n'y a aucune différence entre les deux électricités dont nous parlons; & que si l'électricité nommée artificielle a une action très-sensible sur les végétaux, l'électricité de l'atmosphère doit avoir également sur eux une certaine influence.

(*) Nous avons développé avec une certaine étendue ces divers objets dans une lettre sur ce sujet, imprimée dans les observations sur la physique & l'histoire naturelle, Sept. 1782.



SECONDE PARTIE.

*Des effets de l'influence de l'électricité
atmosphérique sur les végétaux.*

NAITRE & mourir, c'est la triste destinée des végétaux comme des animaux ; leur vie est soumise aux mêmes loix ; leurs fonctions sont presque les mêmes ; la carrière qu'ils fournissent est semblable , & le terme fatal où ils vont aboutir ne paroît pas différent, Afin de connoître toute l'étendue de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les plantes, il est nécessaire de la considérer sous les divers rapports qu'elle a avec l'économie végétale.



CHAPITRE PREMIER.

*Influence de l'électricité aérienne sur la naissance
& la germination des végétaux.*

LES végétaux sont préexistans au moment qui les voit naître ; renfermés dans une enveloppe depuis l'origine des choses , il n'attendent , dans le silence des révolutions de la

nature , que l'instant de paroître. L'ordre de leur succession est fixé dans la suite des âges, & chaque anneau de la grande chaîne des êtres ne peut se montrer qu'après que tous les chaînons qui doivent le précéder auront paru sur la scène de l'univers. Mais ce développement des êtres dépend de ces causes puissantes que la nature fait mettre en jeu, de ces ressorts merveilleux qu'elle emploie avec tant d'adresse. Une somme de mouvement, une certaine quantité de chaleur, une dose déterminée d'électricité, &c. sont nécessaires pour produire ou développer cet individu que plusieurs ont précédé, & qui doit être suivi par une foule d'autres. Si l'énergie de ces causes avoit été plus grande ou plus foible, le développement auroit eu lieu plutôt ou plus tard. Ces idées présupposées, je ne crois pas qu'il soit possible de rendre plus claire l'influence de l'électricité naturelle sur la naissance des végétaux, qu'en rappelant que nous avons prouvé l'existence du fluide électrique dans l'atmosphère & son influence générale sur les plantes, & en démontrant les effets de l'électricité artificielle sur les semences des végétaux. Les expériences que j'ai faites sur cette matière étant à peu près semblables à celles dont l'abbé Nollet a donné le détail dans ses *Recherches sur l'Électricité*, je crois ne

pouvoir mieux faire que de rapporter ce qu'a dit ce célèbre physicien sur ce sujet. Le 9 Octobre 1747, il fit remplir de la même terre deux petites jattes d'étain semblables. On eut soin de semer dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet; ensuite on les laissa deux jours dans le même endroit, sans y faire autre chose que de les arroser & les exposer au soleil, depuis dix heures du matin jusqu'à trois heures après midi. « Le 11 du même mois, » c'est-à-dire, deux jours après avoir semé » la graine, je plaçai une des jattes marquée » de la lettre A, dans la cage de tole où elle » fut électrisée pendant dix heures, savoir le » matin depuis sept heures jusqu'à midi, & » le soir depuis trois heures jusqu'à huit : » pendant tous ce tems-là, l'autre jatte étoit » à l'écart, mais dans la même chambre où » la température étoit assez uniformément de » 13 degrés $\frac{1}{2}$ au thermomètre de M. de Réaumur.

» Le 12, ces deux jattes furent exposées » ensemble au soleil & arrosées également : » on les rentra de bonne heure le soir, & » je n'y apperçus encore rien de levé. Le » 13 à neuf heures du matin, je vis dans la » jatte électrisée trois graines levées, dont les » tiges étoient de trois lignes hors de terre :

» la jatte non électrisée n'en avoit aucune ;
 » on eut de l'une & de l'autre le même soin
 » que le jour précédent, & l'on électrisa le
 » soir pendant trois heures celle qui étoit
 » destinée à cette épreuve. Le 14 au matin,
 » la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre,
 » dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes,
 » & l'autre n'avoit encore absolument rien de
 » levé : mais le soir, j'en aperçus une dans
 » celle-ci qui commençoit à se montrer ; la
 » première fut encore électrisée ce jour-là
 » pendant cinq heures l'après midi. Enfin,
 » pour abrégér ce détail, il suffira de dire
 » que jusques au 19 Octobre, je continuai de
 » cultiver également ces deux portions de
 » terre ensemencées, en électrisant toujours
 » une & toujours la même, pendant plusieurs
 » heures tous les jours, & qu'au bout de ce
 » terme, c'est-à-dire, après huit jours d'ex-
 » périences, les graines électrisées étoient
 » toutes levées, & avoient des tiges de 15
 » à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en
 » avoit à peine deux ou trois des autres hors
 » de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes
 » au plus. » Ce qui confirme l'influence de
 l'électricité sur les graines semées dans le
 vase A. Et ce qui montre qu'on ne peut
 attribuer cette différence sensible & considé-
 rable dans la germination des mêmes plantes

qu'à l'électricité, c'est que, plusieurs jours après l'époque dont nous avons parlé, toutes les graines du vase non électrisé leverent. Quoiqu'il parut assez clairement indiqué par l'expérience précédente que l'électricité avoit véritablement accéléré la végétation, cependant, dit notre auteur ; « je ne me suis rendu » qu'après plusieurs épreuves réitérées sur » différentes graines, & suivies des résultats » à peu près semblables. J'avois un certain » nombre de jattes pleines de terre, que j'en- » semençois par couples, afin qu'il y en eût » toujours une de chaque espèce sur la cage » de tole pour y être électrisée : j'ai presque » toujours vu une différence considérable » entre les semences électrisées & celles qui » ne l'étoient pas : les premières se sont levées » plus promptement, & en plus grand nombre » dans un tems donné, & leur accroissement » s'est fait plus vite. »

M. Jallabert qui s'est fait un nom par ses expériences sur l'électricité, sema, peu de tems après l'abbé Nollet, des graines de creffon & de moutarde sur la surface extérieure d'un vase de terre très-poreuse, & observa que les semences germerent plus promptement sur ce vase électrisé, que lorsqu'il ne l'étoit pas. A la fin du second jour d'une électricité de huit à neuf heures chaque jour

jour, plusieurs germes de moutarde avoient poussé; & sans électricité, à peine le quatrième jour en parut-il quelques-uns. Les tiges des germes électrisés, dit-il, s'éleverent, & leurs deux premières petites feuilles s'épanouirent aussi beaucoup plus promptement.

Quelquefois dans les tems où je me suis occupé à faire des expériences d'électricité, j'ai eu soin de placer sur le conducteur de la machine électrique des graines de plusieurs plantes que j'ai semées ensuite, après avoir répété plusieurs fois cette espece de préparation des semences; & j'ai toujours observé que les graines électrisées levoient plutôt que celles qui ne l'avoient pas été, quoique ces dernières eussent été tirées de la même capsule, de la même plante; qu'on les eût semées dans la même terre, à la même exposition, & qu'elles eussent été également arrosées. Cette maniere de faire l'expérience est moins incommode que celle de l'abbé Nollet, & n'en diffère pas essentiellement, parce qu'il est indifférent que des graines soient électrisées plusieurs heures pendant quelques jours, ou que l'électrification plus souvent interrompue dure pendant un espace de tems plus considérable. J'ai même lieu de présumer, d'après quelques expériences, qu'une électricité qui seroit plus souvent discontinuée, auroit plus

K

d'efficacité que celle qui seroit continuelle; J'ai encore observé : 1^o. que des graines placées sur un carreau de verre étamé, & vulgairement appelé tableau magique, & électrisées de cette façon, sans exciter la décharge, levoient plutôt que des graines semblables électrisées sur le conducteur; il en est de même de celles qui sont mises dans des jarres étamées : 2^o. que des semences renfermées dans des fioles de verre fermées avec un bouchon de liège, percé pour y recevoir un fil de fer conducteur; que ces semences germoient plutôt que celles qui étoient placées dans une boîte de métal placée sur le conducteur. La raison de ces différences paroît être uniquement l'énergie de l'électricité dans la bouteille de Leyde, ou simplement dans une fiole où l'électricité est forcée.

Les expériences dont je viens de parler, ressemblent à celles de quelques physiciens sur les œufs des animaux, & particulièrement des insectes; lorsqu'on les électrise, ils sont plutôt éclos que ceux qui n'ont pas été soumis à cette opération. L'électricité accélère la germination animale, comme celle qui est végétale; & l'influence est égale pour tous les êtres organisés, à quelque regne qu'ils appartiennent. Les nouvelles expériences de M. Achard sont bien propres à

confirmer cette propriété qu'à le fluide électrique. Cet académicien a inséré dans les mémoires de Berlin, année 1779, une dissertation sur une nouvelle manière de faire éclore les œufs, au moyen de l'électricité. Après quelques tentatives pour déterminer le degré de force électrique qui produisoit des effets semblables à ceux d'une chaleur de 32 degrés, & particulièrement une égale évaporation d'un fluide donné, ce dont il vint à bout en employant trois cubes de laiton de la même capacité; ce physicien électrisa 16 œufs, pendant huit jours & autant de nuits, dans un degré d'électricité le plus approchant qu'il fut possible de celui qui correspond en quelque sorte au 32^e degré de chaleur. « Le » succès de cette expérience fut des plus heureux, dit-il, & vérifia toutes mes conjectures : car ayant ouvert après 48 heures » un de ces œufs, j'eus le plaisir d'y trouver » un petit commencement de développement. » J'en ouvris alors tous les jours un, & je » trouvai constamment le degré du développement de l'embryon proportionné au tems » pendant lequel les œufs avoient été électrisés. » J'ai déjà dit dans l'*électricité du corps humain*, que j'avois réussi à faire éclore plutôt divers œufs d'insectes, par le moyen de l'électricité; cette vérité a été depuis géné-

ralement confirmée. M. Chauffier, un de nos plus habiles physiciens, a fait des expériences de ce genre qui ont eu un égal succès. Il a soumis à l'électricité des graines de vers à soie, & il a continué ce procédé pendant leur accroissement, leur accouplement & la ponte. Des vers éclos de la même graine, élevés dans la même chambre, à la même exposition, avec des soins égaux, servoient de point de comparaison ; & il a observé : 1°. que les vers à soie électrisés étoient plus forts, qu'ils supportoient les mues sans être languissans, qu'ils ont acquis une grosseur plus considérable, que dans leur nombre à peine y en a-t-il eu de malades, tandis que parmi le nombre de ceux qui n'avoient pas été électrisés, celui des malades étoit assez considérable : 2°. qu'ils ont commencé leur soie au moins trente-six heures avant les autres. 3°. que les papillons avoient plus d'activité & de force, ce qu'on désigne ordinairement par l'expression de plus vivaces : 4°. enfin, que l'année suivante la graine provenant de ces vers électrisés est éclosée spontanément plutôt ; que les vers qui en sont provenus étoient sensiblement plus vigoureux, plus forts & plus gros ; & qu'il y a eu très-peu de malades dans le cours de cette seconde génération : expérience que M. Chauffier se propose de

suivre, & qui paroît promettre un moyen d'amélioration dans l'éducation de ces insectes précieux. Quelques autres physiciens ont eu également des succès dans cette matière, & le concert unanime de leurs expériences démontre la grande influence que l'électricité, quelle qu'elle soit, a sur la naissance des corps organisés, & particulièrement des végétaux.

Si dans certaines années les plantes d'une même espèce paroissent plutôt que dans d'autres, on doit attribuer cette accélération de germination & de développement à l'électricité de l'atmosphère, qui est plus abondante dans un tems que dans un autre. L'influence de la cause ayant plus d'énergie, l'effet ordinaire doit s'en ressentir. Il en est dans cette occasion de l'électricité naturelle comme de la chaleur, l'une & l'autre sont susceptibles d'augmenter ou de diminuer d'intensité; & les effets dont nous parlons, dépendent des modifications qu'elles éprouvent. L'accélération de la germination des semences électrisées me paroît résulter du développement des diverses parties de la petite plante, contenue dans la graine. Ce développement est occasionné par la surabondance du fluide électrique qui se trouve dans la semence. Chaque molécule de la graine doit être con-

sidérée comme entourée d'une atmosphère électrique; & on fait que les atmosphères électriques tendent toutes à se repousser mutuellement. Or, l'introduction des petites atmosphères autour de chaque molécule des parties organiques de l'embryon végétal, & la répulsion réciproque qui regne entr'elles doit nécessairement accélérer le développement de la plantule renfermée dans la graine, & hâter la germination.



CHAPITRE II.

Influence de l'électricité atmosphérique sur l'accroissement des végétaux, sur la production de leurs tiges, de leurs rameaux & de leurs feuilles.

IL feroit bien étonnant que l'électricité, soit naturelle, soit artificielle, qui a tant d'influence sur la germination des plantes; n'en eût pas une semblable sur l'accroissement des végétaux, qui n'est autre chose qu'un développement graduel des diverses parties dont ils sont composés. On fait que le hasard ne préside point à la formation des corps organisés, que leur structure ne dépend pas d'une rencontre fortuite des molécules simi-

lares ou dissemblables. Des êtres aussi admirables que les végétaux, résultans de l'union d'une infinité de parties qui ont entr'elles les rapports les plus étonnans, qui concourent toutes à former un composé dans lequel on remarque une suite d'actions conspirantes à un même but, à la conservation de l'individu & à la multiplication de l'espèce; des êtres aussi admirables doivent avoir été dessinés par la main du tout-puissant dans l'origine des choses. Les observations faites avec le microscope, nous font voir dans les graines les rudimens des végétaux; une petite plante avec sa racine, sa tige, ses folioles paroît en miniature aux yeux même les moins clairvoyans. A mesure que les tems & la température des saisons ont opéré sur elles les mêmes changemens que la chaleur de la poule produit, le développement graduel a lieu. Mais les ressorts que la nature met en jeu, sont simples, uniformes & constans; & ce qui a commencé à opérer le développement, le continue de la même manière. Ayoir prouvé que l'électricité de l'atmosphère influe sur la germination des semences, c'est avoir conséquemment établi qu'elle agit de la même manière sur l'accroissement des végétaux, sur le développement de leurs racines, de leurs tiges, de leurs rameaux & de leurs

feuilles; par la raison que l'accroissement n'étant qu'un développement successif, les causes qui l'ont fait naître l'achevent & le portent à sa perfection. Si la chaleur & l'humidité ont tant d'influence sur la vie & le développement des plantes, parce qu'elles en ont eu sur leur naissance, seroit-il possible que le fluide électrique, que nous avons prouvé avoir tant de rapport sur la germination, fût sans effet sur l'accroissement graduel des végétaux. Quelque évident que soit ce raisonnement, confirmons-le par l'expérience; l'influence de l'électricité étant une fois établie pour certains effets généraux, nous serons dispensés dans la suite de donner autant d'étendue aux articles suivans.

Le docteur Mainbrai électrisa deux myrtes à Edimbourg, pendant tout le mois d'Octobre 1746; ils poussèrent à la fin de petites branches & des boutons, ce que ne firent pas de pareils arbrustes non-électrisés. Les jets qu'ils donnerent à cette occasion furent même de trois pouces de longueur, ce qui est étonnant dans une saison où les autres arbres ne bourgeonnoient pas encore. M. Jallabert, pendant une partie du mois d'Avril & tout le mois de Mai, employa régulièrement une ou deux heures chaque jour à électriser diverses plantes; entr'autres, un giroflier

jaune ou violier , placé dans une caisse pleine de terre. Il avoit soin de les exposer en plein air , au moment que l'opération cessoit. Toutes ces plantes augmentèrent considérablement en tiges & en branches ; & en particulier le giroffier fit de très-beaux jets & fleurit. Le physicien que nous venons de citer , ayant ensuite entendu parler des expériences d'Edimbourg , & de celles de l'abbé Nollet , fut animé à de nouvelles recherches. « Je pris , » dit-il , divers oignons de jonquille , de » jacinthe & de narcisse posés sur des carasses » pleines d'eau. La plupart avoient déjà poussé » des racines & des feuilles ; quelques-uns » même avoient des boutons à fleur assez » avancés. Après avoir mesuré la longueur » des racines , des tiges & des feuilles de ces » oignons , je mis les carasses sur des gâteaux » de résine ; & au moyen de plusieurs fils » d'archal qui , partant de la barre , alloient » plonger dans l'eau de chaque carasse , j'établis une communication entre la barre & » les oignons. Depuis le 18 jusqu'au 30 » Décembre , excepté le 24 & le 25 , j'élec- » trisai de cette manière plusieurs oignons , » 8 à 9 heures chaque jour ; & pendant toute » cette opération , un thermomètre de M. de » Réaumur fut ; dans mon cabinet , entre le » huitième & le dixième degré au-dessus de

» la congélation. La différence du progrès
 » des oignons électrisés , comparée à celui
 » d'autres oignons de même espece également
 » avancés , situés & traités de même à l'élec-
 » trification près , a été très - sensible. Les
 » oignons électrisés ont plus augmenté en
 » feuilles & en tige ; leurs feuilles se sont
 » étendues davantage & leurs fleurs se sont
 » épanouies plus promptement. »

M. Boze , professeur de physique à Wittemberg , écrivit , le premier Janvier 1748 , à l'abbé Nollet , une lettre dans laquelle il lui apprenoit qu'il avoit aussi électrisé plusieurs fortes de plantes & d'arbustes , & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée. Voyez aussi *Comment. novus de electric.* page 10. L'abbé Ménon , principal du college de Beuil , à Angers , & correspondant de l'académie des sciences , dans plusieurs lettres à M. de Rézumur qui contiennent diverses expériences intéressantes , a assuré que , par le moyen de l'électrification , il étoit venu à bout d'accélérer considérablement la pousse des greffes de renoncules , même pendant l'hiver de l'année 1748.

Les expériences suivantes ne sont pas décisives. Selon le rapport de la société physique & économique de Stutgard , M. Édouard-François Nuneberg mit cinq oignons dans

une caisse de bois, cinq autres dans une caisse pareille, cinq dans un vase de terre non vernissé, autant dans un autre vase parfaitement semblable. « Les deux caisses furent » placées à la même exposition, & avec une » parfaite égalité de circonstances ; il en fut » de même des vases. A l'une des caisses » aboutissoit un fil d'archal, destiné à lui » communiquer les effets de l'électricité. Les » plantes qui furent électrisées germerent & » sortirent beaucoup plutôt & plus fournies » que les autres. L'une de ces plantes crut, » dans l'espace de vingt-quatre heures, à la » hauteur de dix-huit lignes ; celles sur les- » quelles la vertu électrique n'avoit point » agi, non-seulement furent bien plus tar- » dives, mais elles ne parvinrent jamais à la » même hauteur que les premières. L'électri- » fication fut continuée sur la moitié de ces » plantes jusqu'au quatorze Novembre, que » le froid en arrêta les effets. M. Nuneberg » observa que les plantes électrisées poussèrent » ensuite plus lentement, mais qu'elles devin- » rent beaucoup plus fortes que les autres. Il » y en eut une qui produisit un rejeton fort » & verdoyant. L'accroissement de ces plantes, » pendant les huit premiers jours, fut pro- » digieux. En prenant le terme moyen de ces » différentes plantes électrisées 491 fois, elles

116 DE L'ÉLECTRICITÉ

» s'éleverent jusqu'à 82 lignes & demie , au
 » lieu que les autres ne monterent qu'à
 » 52 lignes deux tiers. Faut de lieu propre
 » à entretenir ces plantes pendant la saison,
 » on les déposa dans une chambre froide.
 » leurs feuilles jaunirent au commencement
 » de Janvier , & elles conserverent néanmoins
 » quelque verdure jusqu'au 28 ; mais elles
 » tomberent au mois de Février. »

Au mois de Décembre 1779 , un particulier de Londres se détermina à faire de nouveaux essais pour constater de plus en plus l'influence de l'électricité sur les végétaux. Il plaça dans une chambre un vase de myrte , & l'électrifa tous les jours une fois pendant 17 jours. Cet arbrisseau fut arrosé tous les quatre jours d'une demi-pinte d'eau , mesure d'Angleterre. Il poussa pendant ce tems plusieurs jets dont quelques-uns avoient trois pouces entiers. Certainement on ne vit ce phénomène dans aucun autre myrte non-électrifié. (*La nature considérée* , &c. 1780 , page 89.) Un savant académicien , M. le comte de la Cépède , a fait aussi avec succès des expériences de ce genre. « Toutes les
 » fois , dit-il dans son intéressant ouvrage ,
 » que j'ai électrifié quelque plante , je l'ai vue
 » aussi croître & s'élever avec plus de force
 » qu'à l'ordinaire ; & j'ai toujours sur-tout

» parfaitement réussi à hâter, de la manière
 » la plus sensible, la végétation des plantes
 » dont on fait germer & pousser les oignons
 » dans des vases pleins d'eau. »

Aux expériences des physiciens, joignons les observations qu'on a faites touchant l'électricité de l'atmosphère, relativement à son influence sur les végétaux. L'illustre M. du Hamel après avoir dit, (tom. second de la physique des arbres, page 269) que les circonstances qui lui paroissent les plus favorables à la végétation sont un tems couvert, disposé à l'orage, ajoute. « Dans une pareille
 » circonstance où les vapeurs s'élevoient en
 » si grande abondance que la terre paroissoit
 » fumer; je m'avisai de mesurer un brin de
 » froment épié, & je trouvai qu'en trois fois
 » vingt-quatre heures, il s'étoit allongé de
 » plus de trois pouces : dans le même tems
 » un brin de seigle s'allongea de six pouces;
 » & un sarment de vigne de près de deux
 » pieds. Lorsque dans les étés chauds &
 » secs, on arrose les plantes des potagers, on
 » empêche à la vérité qu'elles ne meurent,
 » on les met même en état de faire quelques
 » progrès; mais elles ne végètent jamais avec
 » autant de force que quand elles reçoivent
 » l'humidité des pluies: bien plus, j'ai apperçu
 » très-sensiblement que les arrosemens étoient

158 DE L'ÉLECTRICITÉ

» bien plus avantageux aux plantes quand on
 » les faisoit lorsque le tems étoit disposé à
 » l'orage , que quand il étoit beau & serein.
 » Ainsi l'on peut dire que les grandes cha-
 » leurs & les longues sécheresses sont préju-
 » diciables à la plupart des plantes , & qu'elles
 » profitent plus en huit jours de tems cou-
 » vert & accompagné de pluies douces ,
 » que pendant un mois de sécheresse , &
 » nonobstant le soin que l'on a de les arroser....
 » J'ai encore remarqué que les plantes sup-
 » portent assez long-tems la sécheresse quand
 » le vent est au nord & frais ; & qu'elles
 » souffrent beaucoup , si la terre étant sèche ,
 » le vent tourne à l'est. C'est ce qui fait que
 » dans les années sèches & chaudes , les
 » arbres plantés à l'exposition du nord se
 » portent mieux que ceux qui sont plantés
 » au midi. »

On ne peut pas demander une preuve plus
 directe de l'influence de l'électricité de l'at-
 mosphere sur les plantes , que celle que nous
 venons d'apporter. Un tems disposé à l'orage
 annonce une quantité de fluide électrique
 surabondante , repandue dans l'air ; il n'est
 plus permis de douter de cette vérité. C'est
 alors qu'un brin de froment épié prend un
 accroissement de plus de trois pouces , seu-
 lement en trois jours , effet qui n'arrive

jamais dans un tems où il n'y a pas accumulation de fluide électrique. Un sarment de vigne crut de deux piéds , & un brin de seigle de six pouces dans le même tems & dans la même circonstance ; pendant le vent de nord , si favorable à la production de l'électricité , les plantes , toutes choses égales d'ailleurs , prospèrent même pendant les sécheresses ; des arrosemens faits pendant des tems orageux sont plus efficaces que dans d'autres conjonctures ; tout cela ne démontre-t-il pas la grande influence de l'électricité de l'atmosphère sur l'accroissement des végétaux ?



CHAPITRE III.

L'électricité de l'atmosphère a une influence sur la production des fleurs & des fruits des divers végétaux.

LES progrès de la végétation dans la pousse des tiges , des branches & des feuilles , en supposent nécessairement dans le développement des fleurs & des fruits , & il est impossible que l'accélération des unes n'entraîne celle des autres. La nature dont toutes les productions sont liées & dépendantes d'une chaîne graduelle par laquelle elles

doivent successivement passer, a établi des loix simples qui sont telles que la raison suffisante de l'état d'une chose se trouve dans celui qui précède : de cette façon il y a une succession d'états, de développemens & de phénomènes qui forment une série graduée, sans laquelle la nature agiroit par saut, & d'une manière bien éloignée de l'admirable simplicité qu'elle suit dans toutes ses œuvres. Cette assertion n'est pas une de ces idées que l'imagination enfante & auxquelles elle s'attache si souvent ; c'est une de ces loix sublimes, telles que la nature les crée. Un simple coup d'œil jetté sur la nature nous en convaincra, si nous n'en étions déjà persuadés.

Dans le regne minéral, vous observerez ces compositions nuancées, & ces décompositions graduelles qui sont les causes formatrices d'un grand nombre d'espèces qui sont des portions de la série oryctologique. Plusieurs habiles naturalistes les ont montrées dans les substances les plus difficiles à connoître, dans les métaux. Voyez les divers individus des différentes espèces qui composent le regne animal, voyez-les naître & se développer graduellement, jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur *maximum*, si je puis ainsi parler, se détruire ensuite par degrés & parvenir insensiblement au *minimum* de leur existence.

existence. Portez vos regards vers ces contrées méridionales où l'astre du jour répand avec profusion ses benignes influences, l'accroissement est plus rapide, le développement des facultés est plus prompt ; on est plutôt parvenu au terme de la perfection , & la mort en général s'approche avec moins de lenteur. Parmi les frimats du nord , au contraire , disparoissent cette activité , cette accélération qu'on remarque ailleurs dans tout ce qui appartient à l'organisme ; les effets sont plus tardifs , & on n'aperçoit que la marche lente d'un développement pénible. Les végétaux sont soumis aux mêmes loix sous le ciel brûlant de la torride , & au milieu des rigueurs des zones glaciales ; & les uns & les autres , dans ces heureux climats que nous nommons tempérés , comme les mobiles en proie à des forces opposées , obéissent à ces diverses loix , & se prêtent , autant qu'elles le peuvent , à leur activité & à leur influence réciproque. Les plantes sous le même parallèle suivent encore la loi des saisons , & leur développement continue à être progressif , ainsi que l'observation nous le démontre.

Ces principes supposés , il est de la dernière évidence que l'électricité de l'atmosphère que nous avons prouvé avoir une très-grande

L

influence sur la germination, l'accroissement & le développement des feuilles doit en avoir une égale sur les fleurs & les fruits; car tout ce qui hâte les progrès de l'un, doit dans la même proportion hâter les progrès de l'autre. La production du fruit n'est pas instantanée, & c'est dans les tems & dans les saisons qui précédoient celle de son apparition, qu'il se formoit & se développoit en silence. Ainsi, en démontrant ci-dessus l'influence de l'électricité aérienne sur les plantes dans quelques époques, nous l'avons en même-tems prouvée pour celles qui suivent: aussi voyons-nous que dans les années où le printems a été précocé, les feuilles, les fleurs & les fruits avancent également le tems de leur apparition.

Mais l'observation directe est encore ici d'accord avec la doctrine que nous établissons. Dans les expériences d'électricité faites à Edimbourg, par le docteur Mainbray, on observa, au rapport du savant M. Priestley, que les mirtes électrisés poussèrent plutôt des fleurs, ce que ne firent pas de pareils arbrustes non-électrisés. Desoignons de jacinthe, de jonquille & de narcisse, soumis à l'électrification, par M. Jallabert, pendant un tems considérable, donnerent plutôt des fleurs: *leurs fleurs se sont épanouies plus promptement.*

(*Exper. sur l'électric. pag. 93.*) Un de mes amis qui a électrisé plusieurs fois un petit pommier planté dans un vase, à remarqué que le fruit avoit plutôt paru, & que la maturation avoit été plus prompte que dans d'autres arbres de même nature & cultivés d'une manière semblable. Muschenbroeck dit que si on électrise des graines semées en terre, l'électricité « accélérera le développement de » leur germe, de leurs bourgeons, & l'accroîssement de leurs feuilles & de leurs fleurs. » Tous ces effets sont d'autant plus faciles à concevoir que les différentes parties des fleurs d'où dépendent nécessairement les fruits ne sont que des prolongemens de la tige principale sur laquelle l'électricité a tant d'action. Le célèbre botaniste du nord a prouvé que les calices ne sont, comme les feuilles, autre chose qu'une extension de l'écorce, la corolle & les étamines, une prolongation du *liber* ou du corps ligneux, & le pistil une expansion de la substance médullaire : de telle sorte l'écorce & la moelle sont les principales parties du corps végétal. Voyez *générat. ambigen. & prolepsis plantar. Linn.*

Afin de montrer également l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les fleurs & sur les fruits, citons encore ce que M. Duhamel a observé dans les saisons où regnent les fleurs

& les fruits , relativement à l'action du
 fluide électrique sur les végétaux. « C'est
 » ce qui arrive , dit-il , dans les tems plu-
 » vieux , changeans , orageux du printems
 » & de l'été , dans lesquels on voit assez
 » souvent succéder à un rayon du soleil
 » chaud & piquant , quelques ondées froides ;
 » aux vents étouffans du levant & du midi ,
 » un vent de nord frais : quelquefois l'air est
 » tellement raréfié ou il a tellement perdu
 » son élasticité que les hommes & les animaux
 » ne peuvent supporter le travail , que les
 » poissons souffrent dans l'eau , que les
 » rivières bouillonnent , que les mares &
 » les étangs se troublent , que les fumiers
 » répandent une mauvaise odeur : peut-être
 » l'électricité influe-t-elle sur ces événemens ;
 » mais souvent quelques coups de tonnerre
 » & un orage changent tout-à-coup la tem-
 » pérature de l'air , & ses effets sur les corps
 » qui sont exposés à son action : il semble
 » que ces observations nous découvrent la
 » cause du prompt accroissement des plantes...
 » Ces effets s'apperçoivent jusqu'au plus pro-
 » fond de l'eau , & c'en est un des plus
 » remarquables , que le sensible & prompt
 » accroissement des plantes aquatiques. C'est
 » dans certaines saisons de l'année où cette
 » cause a principalement lieu ; savoir au

» printems, au commencement de l'été, &
 » au commencement de l'automne que les
 » plantes végétent avec plus de force
 » J'ai plusieurs fois remarqué & avec éton-
 » nement, que les changemens de tems pro-
 » duisent des effets sensibles sur le nenuphar,
 » le volant d'eau, le creffon de fontaine, &c.
 » qui ont leurs racines & presque toutes
 » leurs tiges plongées dans l'eau, de sorte
 » que lorsqu'on a fauché une mare, un
 » étang, une riviere, s'il faut quinze jours
 » aux plantes qui y renaissent pour gagner
 » la superficie de l'eau par un tems pluvieux,
 » il leur faudra plus d'un mois, lorsque le
 » tems est à la sécheresse : comment arrive-
 » t-il que les pluies leur soient presque aussi
 » utiles qu'aux plantes terrestres? » (Physique
 des arbres, tome II, page 271 & 275.)

CHAPITRE IV.

*La multiplication des branches, des feuilles,
 des fleurs & des fruits sont encore des effets
 de l'électricité naturelle, sur-tout dans les
 tems où elle regne avec plus d'énergie.*

LE fluide électrique qui regne dans l'air
 accélère non-seulement la végétation des

plantes, mais encore il la rend plus vigoureuse & plus abondante. Cet effet peut se déduire facilement des principes fondés sur l'observation & l'expérience que nous avons établis jusqu'ici ; & nous croyons pouvoir nous dispenser d'en faire l'application. Nous nous contenterons de rapporter quelques expériences relatives à l'objet que nous traitons. J'ai semé des graines de pavot dans deux vases égaux, j'ai électrisé de tems en tems un de ces vases ; l'électrisation ne duroit pas long-tems chaque fois, mais l'opération étoit souvent répétée, & le nombre des séances compensoit la durée. J'observai une accélération dans la germination & l'accroissement des parties de la plante, conforme aux expériences dont nous avons déjà rendu compte, & de plus une multiplication de petits rameaux, de feuilles, de fleurs, de capsules & de graines, que ne présentotent pas les pavots du vase non-électrisé, quoiquela culture & tout ce qui y a rapport fussent égaux de part & d'autre. D'après des nombres moyens, il m'a paru que les rapports de multiplication, ou, si l'on veut, les différences dans les excès étoient, pour les rameaux, de huit de plus ; pour les feuilles, de trente ; pour les fleurs & les fruits, de six ; pour les graines contenues dans les capsules, de dix ;

Quant à l'article des graines , pour s'en assurer par une méthode expéditive , on a eu recours , non à la numération , mais à la balance , & la différence dans les poids a été bientôt connue. J'ai répété ces expériences sur des plantes de nicotiane avec un égal succès ; les rapports ont varié , mais la multiplication végétale a toujours été constante dans les individus électrisés. J'ai apporté à ces expériences d'autant plus de soin & d'exactitude , qu'elles ne me paroissent pas avoir été tentées par aucun physicien. Quoiqu'elles fussent des suites des progrès & de l'accélération de la végétation que l'électricité opère , il étoit cependant à propos de recourir à la voie de l'expérience.

Personne n'ignore que la production & la multiplication des tiges & des rameaux sont en rapport avec celles des racines ; & il est impossible qu'il n'y ait entr'elles une marche correspondante : l'observation la plus constante prouve cette vérité. Les expériences que j'ai faites sur plusieurs plantes soumises à l'électricité sont décisives. Ayant électrisé quelques plantes pendant un certain tems , & ayant observé , comme je l'ai dit , que leurs branches , leurs rameaux , leurs feuilles , &c. étoient considérablement multipliées , en les comparant à des plantes de même espece

dans les mêmes circonstances, j'ai toujours remarqué que les racines des plantes électrisées étoient plus grandes, plus abondantes, mieux fournies de radicules & de chevelus. En examinant cet objet avec attention, j'ai même trouvé que les rapports de multiplication des racines & des chevelus étoient à-peu-près semblables à ceux des rameaux & des feuilles, c'est-à-dire, de huit & de trente.

On ne fera pas étonné de ces effets que produit l'électricité, lorsqu'on se rappellera que les végétaux sont de tous les êtres ceux qui contiennent le plus de germes de fécondité (*) auxquels il suffit de donner des

(*) Des naturalistes ont compté dans une seule tête de pavot blanc 8000 graines, & dans la plante entière 32000; dans une capsule de nicotiane ou tabac on a trouvé plus de 360000 graines. M. Dodart fut curieux de savoir combien il y avoit de graines sur un ormeau : cet arbre avoit plus de dix rameaux à-peu-près égaux. Sur chacune de ces branches ce savant compta 16450 graines, & la totalité fut de 164500; mais outre ces dix branches égales il y en avoit plusieurs autres qui faisoient au moins le double des premières, & donnoient pour la somme entière des graines produites chaque année, 329000. Si on avoit étêté cet ormeau de 20 pieds de hauteur, d'autres branches seroient sorties de tous les espaces circulaires de la tige, depuis la terre jusqu'à l'extrémité du tronc, ce qui donneroit pour produit, durant la vie de cet arbre qui est au moins de cent ans, 1584000000 graines, & que cet arbre contient actuellement en lui-même de quoi se multiplier & se reproduire un nombre de fois si étonnant. L'imagination, dit M. de Fontenelle, est épouvantée de se voir conduite jusques-là par

occasions de se développer. Une plante mieux nourrie, cultivée avec plus de soin, dans une meilleure terre, prospère à un point étonnant; la plante fournit des bourgeons, des rejetons; elle peut se multiplier de boutures ou par marcottes; la surface de ses rameaux est couverte de boutons qui ne sont que des embryons cachés & contiennent sous leurs enveloppes une plante en raccourci. Arrachez une plante, placez ses branches dans la terre, & ses racines dans l'air, celles-ci bientôt pousseront des rameaux; & à la place des chevelus, vous aurez des feuilles, des boutons, des fleurs & des fruits. Coupez, mutilez, tranchez, taillez cette plante,

la raison. Et que fera-ce si l'on vient à penser que chaque graine d'un arbre contient elle-même un second arbre qui contient le même nombre de graines, que l'on ne peut jamais arriver ni à une graine qui ne contienne plus d'arbre, ni à un arbre qui ne contienne plus de graine, ou qui en contienne moins que le précédent, & que par conséquent voilà une progression géométrique croissante dont le premier terme est 1, le second 15840000000, le troisième le carré de 15840000000, le quatrième son cube, & ainsi de suite à l'infini. La raison & l'imagination, ajoute le même académicien, sont également perdues & abîmées dans ce calcul immense, & en quelque sorte plus qu'immense.

Le blé de Smirne qu'on nomme *blé de miracle* ou de *providence* a une fécondité prodigieuse; outre l'épi principal il en part de latéraux qui s'étendent de tous côtés formant une espèce de bouquet au haut de la tige. De sept livres de semence, dit un observateur, on en a retiré quatre cent trente livres de très-bon grain.

des rameaux sans nombre vont remplacer ceux que vous avez retranchés ; une famille nombreuse succédera à la génération détruite, & vous présentera tous les phénomènes que nous admirons tant dans les polypes. Ces animaux, dont le nom vient de m'échapper, étant actuellement très-connus, leur reproduction merveilleuse pourra me servir de terme de comparaison. Dans l'origine de la découverte, on comparoit ces animaux singuliers aux plantes. Les observations multipliées qu'on a faites sur leur organisme nous l'ont si bien dévoilé, qu'à présent on peut prendre pour terme de comparaison ce qui en étoit le sujet. D'après cette idée ne pourroit-on pas, seulement pour faire entendre sa pensée, appliquer aux plantes ce qu'un auteur ingénieux (l'illustre M. Romé de l'Isle) a dit des polypes, que ce qu'on a pris pour un individu est une famille très-nombreuse, réunie sous le même toit.

Quoiqu'il en soit, rien n'est plus fécond que la faculté que les végétaux ont de se reproduire, dès que les causes destinées à agir sur eux exercent leur influence. (*) Per-

(*) Un savant naturaliste, M. Fougereux de Bondaroi, a observé fort judicieusement que dans les végétaux un mâle pouvant féconder un grand nombre de pieds femelles, & dans les plantes les pieds femelles étant les seuls qui profitent aux cultivateurs, la providence multiplie davantage, dans les plantes qui ont des individus séparés, les pieds femelles que les mâles.

sonne n'ignore combien grande a été la multiplication de plusieurs grains de blé préparés. Eh bien ! le fluide électrique opere sur les graines ce que les préparations artificielles font sur les semences ; l'électricité, sous un certain rapport, produit le même effet que la culture, les engrais, &c. Ces germes cachés brisent les entraves qui les retenoient captifs, sortent de leur obscure prison pour se montrer au grand jour qui devoit les éclairer plus tard ; c'est en ce sens, comme en quelques autres, qu'on peut dire, avec une espece de vérité, que la nature est subordonnée à l'industrie & au génie de l'homme, & qu'il peut hâter ou retarder ses productions ; que le souffle de sa volonté peut faire sortir du chaos, où tous les embryons sont confondus, une foule d'êtres, les y laisser pendant un tems plus long ou accélérer leur naissance. Eh ! pourquoi disputeroit-on à l'homme le pouvoir de hâter les générations, puisqu'il peut les retarder (*) à son gré ? Car il est maintenant

(*) Une académie distinguée (celle de Marseille dont la plume est entre les mains d'un célèbre analyste, M. de Mouraille) a osé, avec raison, proposer cette question : s'il y a des moyens de retarder la fleuraison de l'amandier pour le mettre à l'abri des gélées du printems ; sans nuire à la durée de l'arbre, à l'abondance de la récolte, & à la qualité du fruit, &c. Les sciences ne peuvent faire des pas & reculer.

bien avéré que l'homme a cette dernière puissance. Il peut, presque selon ses desirs, accélérer, retarder & multiplier les générations. L'influence de son industrie, rivale de celle des saisons, peut le disputer avec avantage, & souvent en triompher. D'après les principes que nous avons établis, on peut conclure avec vraisemblance que si, dans quelques années favorables à la végétation, on a vu certains arbres porter dans nos climats deux fois l'année des fleurs & des fruits, c'est à l'influence de l'atmosphère qu'on doit l'attribuer.

Selon la méthode que j'ai suivie jusqu'à présent, je vais d'abord établir ces phénomènes, & montrer ensuite leur dépendance de l'électricité de l'atmosphère. Au mois de Mai 1776, on fit dans l'île de Ly une cueillette très-abondante de fruits d'un pommier qui bientôt après perdit ses feuilles; & à la fin du même mois, les fleurs, les feuilles & les fruits s'étoient successivement reproduits sur cet arbre; au mois de Décembre suivant, il étoit aussi chargé de pommes & de jeunes branches qu'au mois de Juillet. En 1765, dans les environs de Narbonne; M. Marco-

leurs bornes, que lorsque la hardiesse du génie tend à les promouvoir, ce n'est pas en se traînant sur les pas de la timide routine qu'on fera des progrès,

elle observa que les poiriers, les pommiers, les pruniers y fleurirent au mois d'Octobre, & qu'en Novembre ils étoient couverts de fruits. A la vérité pendant le mois de Septembre & d'Octobre, le thermomètre monta à 25 degrés comme en Juin, mais la chaleur n'est pas la seule cause de la végétation, encore moins d'une double végétation, principalement dans un climat méridional où la chaleur est toujours forte dans l'automne; l'électricité de l'atmosphère y a aussi beaucoup de part comme nous le verrons. « En » 1779 les arbres de même espèce placés en » plein air & en espalier qui, dans le mois de » Juin, porterent des fruits, refleurirent au » mois d'Octobre, & donnerent dans le mois » de Décembre & de Janvier suivans de nouveaux fruits qui avoient le même goût que » ceux qui étoient venus au tems marqué » par la nature. On vit aussi des pêchers en » fleurs vers la mi - Décembre; mais ils ne » donnerent point de fruits. Les pois & les » fèves qui avoient produit dans le mois de » Mai & de Juin, reproduisirent dans le mois » de Décembre. »

On ne peut raisonnablement douter que les effets dont nous venons de parler ne dépendent en partie de l'électricité naturelle qui regne dans l'air, plus abondamment dans

mentent, l'influence de l'électricité de l'atmosphère prend également un nouvel accroissement, la végétation en suit les progrès & devient plus vigoureuse. Dans le printems les jets les plus tendres & qui n'exigeoient qu'une cause moins énergique, sortoient du sein des germes qui les recéloient; quelques fleurs délicates & éphémères se monstroient sur la surface de la terre; de premières feuilles se développoient: mais dans la saison des orages, dans celle de l'électricité & de la chaleur, c'est-à-dire, dans l'été, le développement de toutes les parties organiques des végétaux s'opere; les plantes sont par tout revêtues de leurs feuilles, couronnées de leurs fleurs; elles ont pris tout leur accroissement; elles sont dans leur état de perfection & de force. Bientôt l'automne succède; les fruits remplacent les fleurs; ils se colorent, ils se parfument, ils tendent continuellement vers la maturité & la perfection, par l'influence sans cesse renaissante de l'électricité de l'atmosphère, qui se manifeste également par de fréquens orages, des tonnerres, des pluies électriques qui conduisent le fluide électrique & le transmettent aux plantes.

Si ce que nous venons de dire avoit besoin d'être appuyé sur une grande autorité, nous citerions celle du célèbre pere Beccaria qui
me

Il paroît être le premier qui a fait des observations de ce genre. Ce favant physicien , bien persuadé que l'électricité qui regne dans l'air est une des grandes causes qui concourent à la végétation , depuis long-tems nous a fait remarquer , avec raison , la marche collatérale & correspondante de l'électricité naturelle avec l'accroissement des plantes. Dans la saison du printems , nous dit-il , où la plupart des plantes commencent à naître , c'est alors que les nuages orageux & électriques fournissent à la terre des pluies conductrices de l'électricité. Dans l'été & en automne , faisons où les orages & les pluies sont plus abondantes , où l'électricité de l'air est encore plus considérable , l'ouvrage de la végétation prend des accroissemens rapides , jusqu'à ce qu'il soit complet , c'est-à-dire , jusqu'à la maturation des fruits. *Eleç. artif. § 672.*

Les effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux sont donc les mêmes que ceux dont nous sommes constamment témoins dans toutes les saisons. Faire l'histoire de la végétation & de l'influence des saisons , c'est décrire celle de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux. Celle-ci , comme nous l'avons dit , consiste à faire germer les plantes , à leur procurer de l'accroissement , à concourir

M

à la production de leurs fleurs & de leurs fruits & à modifier de mille manières ces effets. En supposant même qu'elle ne produisît pas immédiatement ces effets, au moins seroit-elle un co-principe ou une cause qui modifieroit celles dont on supposeroit que dépend la végétation; conséquence nécessaire qui prouveroit ce que nous avons prétendu montrer, que les effets assignés résultent sous un certain rapport de l'influence de l'électricité de l'atmosphère.



C H A P I T R E V.

Confirmation des chapitres précédens ; la végétation est plus vigoureuse dans les lieux qu'on regarde comme sujets à une électricité plus abondante.

S'IL est des endroits frappés de stérilité & où la nature semble ne se montrer que comme une dure mâtresse, il en est d'autres qui sont constamment favorisés de ses plus heureuses influences; la terre s'y montre parée de ses plus brillantes richesses, & l'abondance, compagne inséparable de la fécondité, y est par tout répandue avec une sorte de profusion; ce sont ces lieux où l'électricité atmosphérique

phérique a plus d'énergie, & où son regne est plus constant. Nous avons vu jusqu'à présent que l'influence du fluide électrique qui, dans certains tems, ou à certaines époques, est plus marquée que dans d'autres, produit alors des effets très-sensibles sur la végétation; il faut considérer cette même influence dans ces endroits privilégiés par la nature, qui jouissent habituellement d'une température électrique plus forte. L'on fait que ces lieux sont dans le voisinage des volcans que l'électricité souterraine, sans contredit, met si souvent en jeu : les preuves que nous allons en donner ne permettent pas d'en douter.

Naples & tous ses environs sont d'une extrême fécondité, & il y a peu de pays dans l'univers qui puissent lui être comparés. Le climat de Naples, dit l'abbé Richard, dans son *voyage d'Italie*, (*) est si souvent tempéré, si doux que l'on peut assurer, qu'aux grandes chaleurs près qui s'y sont sentir pendant l'été, on y jouit tout le reste de l'année d'un printemps perpétuel. L'hiver même n'y est jamais assez rigoureux pour empêcher les roses, les œillets & les jasmins d'y fleurir.

(*) Voyez aussi celui de M. de la Lande dans lequel la partie des sciences est traitée avec toute l'étendue convenable.

continuellement ; en tout tems on y voit une abondance de fruits de toute especè. La végétation n'y est jamais interrompue , & s'y fait avec une force étonnante. Les fruits propres à cet heureux climat y croissent & s'y renouvellent dans toutes les saisons. M. Bridone , en parlant des environs de Naples , s'exprime ainsi : « je devrois vous » dire à présent que cette côte immense qui » renferme une variété prodigieuse de mon- » tagnes , de vallées , de promontoires & » d'isles couvertes d'une verdure perpétuelle » & chargées des plus riches fruits , a été » produite par un feu souterrain , agent que » la nature emploie , ce semble , pour créer » & pour détruire : cette partie du globe » semble avoir déjà éprouvé la sentence » prononcée contre toute la terre ; mais » comme le phénix , on l'a vu renaître de » ses propres cendres , plus belle & plus » brillante qu'auparavant. »

La Campanie heureuse , cette bllle plaine qu'on trouve en sortant de Naples , & qui par sa richesse & sa fertilité a mérité ce nom , dit M. de Saussure , même dans les tems où elle faisoit partie de la grande Grece , & produisoit de triples récoltes , est encore un des lieux les plus fertiles. « Outre les vignes entre- » lacées en tout sens , & à plusieurs étages

» entre les ormeaux & les peupliers ; la terre
 » qui sous cet ombrage épais sembleroit ne
 » devoir rien produire , donne les plus riches
 » récoltes de blé , de maïs , de lin & de toutes
 » sortes de légumes. Jamais on ne lui laisse
 » un moment de repos ; la charrue talonne
 » le moissonneur , & la terre est ensemencée
 » le lendemain de la récolte. Loin que la pro-
 » duction de tant de végétaux ait épuisé le
 » terrain , on voit au contraire que leurs
 » racines & leurs dépouilles ont formé en se
 » décomposant une épaisse couche de terre
 » végétale qui continuera de s'accroître en
 » produisant des richesses nouvelles. » M. le
 chevalier Hamilton & plusieurs autres ont
 observé que le fond de cette plaine est par-
 tout composé de matieres volcaniques. Dans
 des excavations faites auprès de la grande
 route de Naples à Caserte , on découvre des
 lits de pierres ponce , de matieres vitrifiées ,
 de pozzolane qui n'est autre chose qu'une
 cendre volcanique , ou un débris de laves ,
 de pierres ponce , & de matiere calcinée.
 Les observations de M. Ferber sont encore
 d'accord avec celles des savans que nous
 venons de citer , & confirment , on ne peut
 mieux , cette vérité que le sol de la plus
 grande partie de l'Italie est formé par les débris
 plus ou moins décomposés des matieres vomies

par les volcans. (Lettres de Ferb. sur l'Italie, page 166.) « Leslacs d'Avergne & Dagnano, » dit l'illustre M. Sage, (élément. de minér. » tom. II.) ont été anciennement des volcans, de même qu'Astruni qui conserve sa forme volcanique plus que tous les autres, son cratère qui a environ six milles de circonférence, est rempli de bois & entouré d'une muraille, sa majesté Sicilienne en ayant fait un parc où elle va chasser le sanglier. » Braccini qui descendit dans le cratère du Vésuve peu de tems avant l'éruption de 1631, assure que « le cratère avoit » alors cinq milles de circonférence, & environ mille pas de profondeur, ses côtés étoient couverts d'arbres, & le fond étoit une plaine où païssoit le bétail; les endroits couverts de bois étoient peuplés de sangliers. » (Observ. de M. Hamilt. page 62.)

La Sicile est, sans contredit, un des plus beaux pays de l'Europe : on peut avec raison l'appeller le jardin de l'Europe; son terroir est de la plus grande fertilité; & les bestiaux, dit M. Bridone, deviennent si gras aux pâturages de Catane, qu'il faut les saigner pour qu'ils ne suffoquent pas. Le terroir de Lipari est également très-fertile. L'Étna qui présente dans ses trois régions les zones tempérée, froide & torride, offre un spectacle qui n'a

point échappé au pinceau du voyageur. Cette montagne, continue le même auteur, réunit toutes les beautés & toutes les horreurs, en un mot les objets les plus opposés & les plus disparâtes de la nature. « Ici vous appercevez
 » un gouffre qui vomissoit autrefois des tor-
 » rens de feu & de fumée ; qui est à présent
 » couvert de la végétation la plus abondante ;
 » là vous cueillez le fruit le plus délicieux
 » qui croît sur le terrain qui jadis n'étoit qu'un
 » rocher noir & stérile. En cet endroit le sol
 » est revêtu de fleurs de toutes les espèces ;
 » & en contemplant ce spectacle enchanteur ,
 » on pense que l'enfer est immédiatement sous
 » vos pieds, & qu'entre soi & des mers de feu ,
 » il n'y a que quelques toises d'intervalle.....
 » On voit beaucoup mieux l'Étna de la mer ,
 » que lorsqu'on l'examine de tout autre endroit
 » de l'Isle. L'œil embrasse une plus grande
 » partie du cercle ; vous observez plus dis-
 » tinctement comment il s'élève également
 » de tous côtés, de son immense base cou-
 » verte, des belles collines dont j'ai parlé ; &
 » vous pouvez suivre tous les progrès de la
 » végétation depuis les lieux où elle est la
 » plus abondante jusqu'à ceux où elle est
 » entièrement arrêtée par une chaleur ou un
 » froid extrême. Les couleurs & les produc-
 » tions diverses de la montagne en distin-

184 DE L'ÉLECTRICITÉ

» guent clairement les différentes régions, &
 » l'œil enchanté y apperçoit tout d'un coup
 » chaque climat & chaque saison. La pre-
 » miere région présente tous les phénomènes
 » qui caractérisent l'été & l'automne ; la
 » seconde , le plus délicieux printems ; la
 » troisieme , un hiver continuel & rigoureux ;
 » & pour achever le contrasste , la quatrieme
 » offre le spectacle d'un feu qui ne s'éteint
 » jamais. » *Voyage en Sicile.*

C'est avec raison que notre savant voyageur dit que les trois zônes de l'Étna sont aussi différentes par le climat & les productions que les trois zônes de la terre, & qu'on pourroit avec autant de justesse les nommer la zone torride, la tempérée & la glaciale. La premiere région, la *regione culta* ou la région fertile, environne le pied de la montagne dans un contour de 183 milles, & forme de tous côtés le pays le plus fertile du monde; elle est beaucoup plus large que les autres & presque entièrement composée de lave qui, après un grand nombre de siècles, s'est enfin métamorphosée en un sol très-riche; on y voit des vignobles, des vergers, des champs de blé, jusqu'à la hauteur d'environ 14 ou 15 milles où commence la région des bois, qui forme autour de la montagne une zone du plus beau verd, de 70 à 80 milles de

circonférence , & de 8 ou 9 milles de hauteur. « Dès que nous fûmes entrés dans ces » forêts délicieuses , nous nous crûmes transf- » portés dans un autre monde. L'air qui » auparavant étoit brûlant , étoit alors frais » & rafraîchissant , & toutes les routes étoient » embaumées de mille parfums qu'exhaloient » les riches plantes aromatiques dont le ter- » rain est couvert. La plus grande partie de » cette région offre réellement les lieux les » plus enchanteurs de la terre ; & si l'inté- » rieur de l'Étna ressemble à l'enfer , on peut » dire avec autant de vérité , que le dehors » ressemble au paradis. » *Ibid. page 206.* La région froide suit immédiatement ; elle est marquée par un cercle de neige & de glace , qui s'étend de tous côtés à la distance d'environ 8 milles. M. Bridone a mesuré sur l'Étna la grosseur d'un châtaigner nommé *il castagno del galea* qui , à deux pieds de terre , avoit 76 pieds de tour. *Le castagno del nave* est à-peu-près de la même grosseur ; celui qu'on appelle le *castagno di cento cavalli* , a 204 pieds de circonférence. Anciennement des arbres de ce volume étoient connus. Le poëte Bago- lini a dit :

*Supremos inter montes monstrosior omni
Monstrofi fætum stipitis Ætna dedit.*

Et Massa un des auteurs Siciliens les plus

estimés, dit qu'il a vu des chênes solides de plus de 40 pieds de circonférence ; il ajoute , dit encore notre voyageur , que la grosseur des châtaigners étoit au-delà de toute croyance ; que le creux de l'un d'eux contenoit trois cent moutons , & que trente hommes y avoient souvent été à cheval. On a vu souvent des portions de terrain , devenues stériles par des éruptions de laves , recouvrer bientôt leur première fertilité par des pluies de cendres jettées par l'Étna : tel est en particulier le pays près d'Hybla en Sicile.

M. le Gentil , dans son *voyage dans les mers de l'Inde* , tome second , assure que les Philippines sont affligées par des tremblemens de terre continuels ; leur violence est si grande que les montagnes les plus hautes en sont renversées. Il y a d'ailleurs dans ces isles une grande quantité de volcans , dont les explosions sont les plus cruels ravages. Cependant ce climat est un des plus beaux qu'il y ait dans le monde. C'est pour ainsi dire un printems perpétuel : les arbres ne s'y dépouillent jamais de leurs feuilles , les fruits & les fleurs y naissent en même-tems , les campagnes y répandent un parfum délicieux. Le sol de l'isle de France , quoique sec & maigre à l'excès , est cependant très-fertile. Selon le célèbre abbé de Lacaille , il y a dans cette

île des traces manifestes de volcans éteints, & voilà précisément la cause de cette fertilité extraordinaire. Voyez le *voyage en Afrique* de cet astronome. Je ne crois pas qu'il soit possible de donner de meilleures preuves de l'extrême fécondité des terrains volcaniques, & de la vigueur de la végétation qui y regne généralement même, depuis les tems les plus anciens.

Mais personne ne doute que le feu électrique accumulé dans le sein de la terre, ne soit la cause principale des volcans, & que les éruptions de ceux-ci ne soient autre chose que l'effort violent de son explosion pour se mettre en équilibre. Les volcans ont les plus grands rapports avec les tremblemens de terre, & la connexion qui regne entre ces deux terribles météores, ne permet pas de penser que si les derniers sont des phénomènes d'électricité, comme je l'ai prouvé, (*) les premiers ne le soient également. « Il est » possible, dit M. Bridone, que de toutes » les raisons qu'on a assignées pour rendre » compte de la végétation surprenante qui » s'opère sur cette montagne, (l'Étna) l'état » électrique où se trouve constamment l'air,

(*) (Voyez les deux mémoires que nous avons fait imprimer sur ce sujet, dans ceux de la société royale des sciences de Montpellier, où nous avons tâché d'approfondir la question.

» soit celle qui y contribue davantage ; car
 » il est démontré par un grand nombre d'expé-
 » riences qu'un accroissement de matière
 » électrique augmente les progrès de toute
 » végétation. » (tome 1 , page 260.) Un savant
 astronome dont les connoissances sont aussi
 profondes que variées , (l'illustre M. de la
 Lande) assure que « il est démontré que les
 „ restes des volcans , leurs laves , quelque
 „ froides & . inactives qu'elles paroissent ,
 „ renferment encore en elles - mêmes une
 „ force particuliere d'activité occasionnée
 „ par leur état électrique presque continuel ,
 „ qui influe singulièrement sur les végétaux ,
 „ les animaux & les hommes des contrées
 „ volcanisées. „ (Journ. des savans 1781 ,
 page 470.)

M. Girard , docteur en médecine , dans
 son excellent tableau philosophique des trois
 regnes de la nature dans le Vivarais , ouvrage
 aussi élégant que profond , dit , en parlant
 des volcans de cette province : “ à peu de
 „ distance de nos soupiraux salutaires à la
 „ fois & funestes , les plantes , les animaux
 „ & les hommes jouissent aujourd'hui paissi-
 „ blement de l'existence & de la vie ; ils y
 „ sont même plus robustes & plus vigoureux ,
 „ plus prompts & plus agissans ; le terrain
 „ y est fécondé par la Pozzolane de nos

„ monts ignivomes Enfin toute la nature
 „ animée & inanimée y porte l’empreinte de
 „ ce feu pénétrant & actif qui couve encore
 „ sous la cendre des siècles. „ *La nat. confid.*
 1781 , page 53. Je terminerai ce chapitre ,
 par ce qu’on lit à la page 236 de la mété-
 réologie appliquée à la médecine & à l’agri-
 culture , par M. Retz : “ De ce que j’ai dit
 „ en peu de mots que l’atmosphère contient
 „ plus de matière électrique aux Pays-Bas
 „ que dans les climats où la température est
 „ plus sèche , il s’ensuit que la végétation
 „ doit y être plus florissante , comme elle l’est
 „ effectivement. Ce seroit ici le lieu de m’é-
 „ tendre sur les nouvelles découvertes de
 „ M. Bertholon . . . touchant la foudre qui
 „ s’élève de la terre , par lesquelles je démon-
 „ trerois l’abondance du fluide électrique
 „ dans l’intérieur du sol des Pays-Bas ; mais
 „ il suffit à mon sujet d’observer que les
 „ tems inégaux , orageux , où la matière élec-
 „ trique circule en plus grande abondance
 „ des entrailles de la terre dans l’atmosphère ,
 „ & *vicissim* , que ces tems , dis-je , sont aussi
 „ ceux où la végétation est la plus vigou-
 „ reuse ; on en conclura de source que les
 „ Pays-Bas sont un de ceux où la matière
 „ électrique favorise le plus la végétation. „
 . En combien d’autres endroits ne pourroit-on

pas faire des observations de ce genre ? Alors on connoîtroit bientôt quelle est l'intensité du fluide électrique dans un lieu plutôt que dans un autre, & conséquemment quelle est son influence sur l'économie tant animale que végétale. En employant cette méthode, on procédroit des effets à la cause, ce qui est la voie la plus sûre pour connoître la vérité.

Le célèbre Linnæus a pensé avec raison qu'on pourroit niveler les montagnes par des observations botaniques, & juger de leur hauteur, & des élévations de leurs différentes parties par la nature des plantes qui y croissent, (*) idée superbe qui ne peut être

(*) Ce grand botaniste herborisant sur les montagnes de la Dalécarlie jugeoit, par l'espece des végétaux qu'il rencontroit, de la hauteur où il étoit respectivement à celles de la Laponie qu'il avoit réellement mesurées & dont il connoissoit parfaitement l'herborisation locale. Tournefort rapporte dans son voyage au levant : « qu'il trouva dans les plaines, au bas » du fameux mont Ararat, les plantes ordinaires de l'Arménie ; » en avançant au pied de la montagne, il reconnut celles qui » sont propres à l'Italie ; après avoir monté à une certaine » hauteur, il vit celles des environs de Paris ; plus haut, celles » de la Suede ; & enfin auprès des Neiges qui couvrent le » sommet de l'Ararat, & dans lesquelles les Arméniens croient » encore que les débris de l'arche sont ensevelis, se pré- » sentent les plantes des Alpes & celles de la Laponie. » Ce fait curieux & important à encore été vérifié par M. de la Tourrette, secrétaire perpétuel de l'académie des sciences de Lyon, dans son voyage au mont Pila, ouvrage qui annonce le profond

que le fruit d'une suite de longues & pénibles observations. Ne pourroit-on pas conjecturer, avec beaucoup de vraisemblance, qu'un jour viendra où les sciences seront assez perfectionnées pour juger d'après l'inspection de la germination, de la feuillaison, de la floraison, de la maturation des végétaux ; pour juger des degrés de l'intensité & de l'énergie du fluide électrique dans un tems & dans un lieu plutôt que dans un autre. Cette conjecture peut n'être pas du goût de ces esprits froids, timides & circonspects, plus propres à retarder les progrès des sciences qu'à en reculer les limites ; mais qu'ils pensent qu'il n'y a peut-être pas cinquante ans que le projet de mesurer les hauteurs des montagnes par la connoissance des plantes auroit été traitée d'idée chimérique, que cependant elle est aujourd'hui regardée comme une vérité démontrée, qu'il n'y a rien à opposer aux mesures que le botaniste Suédois a prises avec le plus grand succès, en comparant les montagnes de la Dalécarlie & de la Laponie, &c. &c.

naturaliste. Plusieurs autres savans botanistes l'ont également prouvé par l'observation ; & on regarde actuellement comme certain que la plupart des végétaux sont les mêmes dans les terres situées sous les mêmes climats & à des élévations égales,

Quoiqu'il en soit de cette assertion, il est sûr que les raisins qu'on a recueillis dans les terroirs volcaniques sont bien plus propres à faire d'excellent vin que ceux qui croissent dans un sol éloigné. Cet effet est si marqué qu'il a lieu, non-seulement dans les endroits où les volcans sont allumés, mais encore dans ceux où ils sont éteints. J'ai fait cette dernière observation dans plusieurs contrées du Languedoc. Les vins de volcan des environs de la montagne de St. Loup, près d'Agde, qui est couverte de pierres ponce, de laves & de pozzolane, sont connus & confirment cette vérité. M. Jam a remarqué que dans quelques endroits de la Bourgogne, où l'atmosphère étoit plus chaude que dans des lieux voisins, & dans lesquels on voyoit quelquefois sortir des feux du sein de la terre, le vin étoit beaucoup meilleur, toutes choses égales. M. d'Auteroche m'a également confirmé ce fait. J'ai aussi observé que dans divers terrains où les eaux thermales existoient, la végétation y étoit plus vigoureuse. M. de Julienasa fait cette remarque dans des endroits où le sol étoit très-ingrat, la végétation y étoit respectivement plus forte que dans ceux qui sous le même climat en étoient dépourvus.

L'auteur du voyage pittoresque de la Grece (pag. 36.) dit : dans l'île de Santorin

« le

« le côté opposé à celui du volcan est assez
 » fertile ; & la terre , quoique couverte de
 » pierres ponce , produit pourtant une
 » grande quantité de vignes qui donnent
 » d'excellent vin. On y recueille aussi beau-
 » coup d'orge & de coton , mais peu de
 » froment. »

La pratique , suivie en quelques endroits de l'Italie , de mêler dans la terre végétale des débris pulvérisés de laves & d'autres matières volcaniques dans les vases où sont plantés des orangers , confirme merveilleusement ce que nous venons d'établir , puisque par cette méthode ces arbres prospèrent beaucoup mieux. Ces matières qui sont électriques , (*) peuvent par différentes causes , par exemple , par divers mouvemens ou frottemens , être mises dans un état actuel d'électricité , &c.

(*) Les matières basaltiques & volcaniques étant vitrifiées par art , sont , du moins un certain nombre d'entr'elles , très-électriques. On a fait dans le Languedoc des bouteilles de verre avec ces sortes de matières dans une verrerie de cette province , & celles que j'ai éprouvées m'ont paru plus électriques que d'autres bouteilles faites à l'ordinaire dans la même verrerie : ce ne sont pas les seules différences qu'on peut remarquer entr'elles , car les premières ont non-seulement une couleur diverse , mais sont beaucoup plus légères que les autres. Pour être assuré de la nouvelle propriété dont je parle , j'ai adapté ces bouteilles volcaniques à des machines de rotation , & elles ont donné des signes d'électricité plus rapides & plus

194 DE L'ÉLECTRICITÉ

Pour ne laisser rien à désirer sur les effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur la végétation, tels que la germination, la production des tiges, des feuilles, des fleurs & des fruits, & leur multiplication, que nous avons prouvés, soit par le moyen de l'électricité artificielle, soit par celui de l'électricité naturelle, en rapportant des expériences & des observations directes, j'ajouterai encore une nouvelle confirmation de tout ce qui a été dit. J'ai placé dans un jardin pendant les différentes saisons de l'année, le petit & le grand électromètre que j'ai décrits dans l'article premier du chapitre V de la première partie, & j'ai observé que toutes les fois que les boules par leur répulsion annonçoient, d'une manière sensible, l'électricité de l'atmosphère, la germination des graines qu'on avoit semées dans les différentes saisons étoit plus rapide ; que des graines qui avoient demeuré plus de tems pour lever depuis qu'elles avoient été mises en terre dans des jours où l'électricité de

nombreux que n'en ont fourni des bouteilles de verre commun. D'après cette découverte on pourroit faire des plateaux circulaires de verre volcanique ou des globes & des cylindres de même matière, ainsi que des jarres semblables, alors les effets électriques qu'on en obtiendrait seroient certainement bien plus énergiques,

l'air étoit moins grande , paroissoient dans un tems plus court , lorsqu'on les semoit dans des circonstances où l'électricité atmosphérique étoit plus forte. Il en étoit de même de l'accroissement des tiges , de celui des feuilles , des fleurs & des fruits , & de leur multiplication respective. Ces effets ont toujours été plus prompts , plus marqués , plus nombreux , pendant les divers tems des différentes saisons de l'année où les boules de l'électromètre éprouvoient une plus grande répulsion électrique. Je m'en suis assuré en prenant des tems égaux , en choisissant des températures égales , & toutes les circonstances semblables de tout point. Sans ces précautions, les observations ne seroient point concluantes , parce qu'on pourroit attribuer la grandeur & la multiplication des effets à un certain degré de chaleur , par exemple , d'humidité , &c. qui pourroient avoir lieu dans des tems différens pendant lesquels l'électricité de l'atmosphère seroit égale ou plus grande. Tous ceux qui ont l'esprit géométrique sentiront la nécessité de cette réflexion , & ne regarderont pas comme preuves des observations faites sans avoir eu égard à ces attentions absolument essentielles. De-là il en résulte qu'une suite d'observations pendant une année entière n'est pas une suite de

preuves , puisque un grand nombre de causes variables ont également concouru à la végétation & à ses différens effets. On verra dans un grand ouvrage sur la haute agriculture dont nous nous occupons , la suite d'observations concluantes que nous avons faites sur ce sujet. Ici il suffisoit de présenter les résultats généraux & quelques observations particulières. C'est par la même raison que nous avons supprimé ici les détails minutieux des mesures particulières des accroissemens , le nombre des productions des parties végétales , & l'étendue de leur multiplication. Plusieurs expériences faites en même tems ou successivement ne présentent point , ainsi que nous l'avons observé plusieurs fois , des résultats constans ; il n'y a que les résultats généraux qui ne soient pas variables.

Les effets généraux dont nous venons de parler nous ont paru liés avec l'électricité naturelle , d'une manière d'autant plus certaine , que l'électromètre que nous avons employé est plus sensible que tout autre instrument. Il nous a semblé de beaucoup préférable , sur-tout dans différentes circonstances , aux grands conducteurs isolés , aux fils de fer isolés & élevés à une certaine hauteur que nous avons consultés. Ces inf-

trumens que j'ai long-tems employés dans ces sortes d'observations ne donnent pas toujours des signes d'électricité : l'électromètre que j'ai décrit à l'article premier du chapitre V déjà cité, est infiniment plus sensible & montre des effets marqués d'électricité, tandis que les premiers instrumens sont muets. Cet électromètre a l'avantage de pouvoir être allongé par les tuyaux qui le composent, & dont le nombre peut être augmenté à volonté. La légèreté des boules qui sont contenues dans le récipient permet à la plus petite quantité de fluide électrique de produire une répulsion réciproque ; la matière du verre empêche la dissipation du fluide électrique, & l'une & l'autre assurent à cet instrument une préférence décidée.



C H A P I T R E VI.

Des effets de l'électricité de l'atmosphère sur la transpiration des plantes.

Tous les corps organisés , de quelque regne qu'ils soient , sont soumis aux loix de la transpiration : De la substance des végétaux , comme de celle des animaux , s'exhale continuellement une matière perspiratoire très-abondante. Dans les uns & les autres cette transpiration est plus ou moins grande selon les saisons , la température , & selon les espèces différentes. En été une plante , de même qu'un animal , transpire davantage ; il en est de même dans les tems de la journée où la chaleur est plus forte. Les arbres dont les feuilles sont toujours vertes , fournissent moins d'émanations ; la transpiration dans les plantes , ainsi que dans les substances animées , est sensible ou insensible ; celle-ci est toujours la plus considérable , du moins dans l'état ordinaire des choses. Les expériences végéto-statiques nous prouvent l'existence de la transpiration insensible des plantes.

M. Hales & plusieurs autres physiciens & naturalistes n'ont rien laissé à desirer sur cet objet. Ils ont fait à-peu-près sur les plantes les mêmes épreuves que tenta le premier, sur le corps humain, Sanctorius qui eut la patience pendant tant d'années de vivre presque dans une balance. L'ingénieux Hales pesa, quinze jours matin & soir, un vase dans lequel étoit planté un foleil de trois pieds & demi de hauteur. Afin qu'aucune vapeur ne s'échappât immédiatement du vase, il l'avoit couvert avec une platine de plomb laminé, & cimenté parfaitement les jointures. On avoit soin ensuite de fermer exactement avec un bouchon l'orifice du tuyau par lequel la plante étoit arrosée. Toutes ces précautions prises, on trouva, comme nous l'avons dit dans la première partie, que la transpiration moyenne de la plante dont nous venons de parler, étoit d'une livre quatre onces dans douze heures de jour, & qu'à masses égales, & en tems égaux elle transpiroit dix-sept fois plus qu'un homme, on peut voir plus haut quelle étoit la quantité de la transpiration de quelques autres plantes dont il a été fait mention, & on trouvera qu'elle est très-considérable. Alors on ne doit plus être étonné que dans les fortes chaleurs où la

transpiration est très-grande , les plantes s'affaiblissent & languissent , & qu'elles reprennent leur première vigueur , lorsqu'on les arrose suffisamment , ou bien au retour de la fraîcheur.

Quoique la matière de la transpiration des plantes ne soit pas ordinairement visible , elle n'en est pas moins réelle. Celle de l'homme & de plusieurs autres animaux n'est pas aperçue par nos sens , & cependant son existence est incontestable ; les procédés statiques & la balance la démontrent ; la preuve est la même pour les végétaux. Il est d'ailleurs bien facile de la rendre sensible , & même de la recueillir dans un vase où elle pourra être pesée. Il suffira pour cet effet de faire passer dans un vaisseau de verre de figure convenable , un rameau chargé de feuilles , & de boucher avec soin l'orifice du vase pour éviter l'évaporation. En peu de tems on obtiendra plusieurs onces de la matière perspiratoire qui , par sa limpidité , sa saveur , sa pesanteur spécifique , ressemble assez à l'eau , quoique cependant elle contienne plusieurs parties hétérogènes. C'est par ce moyen que M. Hales est venu à bout de recueillir une certaine quantité de la matière de la transpiration de plusieurs plantes différentes.

Indépendamment de cette transpiration insensible des plantes, il en est une autre qui tombe sous les sens, & qu'on nomme transpiration sensible; je l'appellerois volontiers la sueur des végétaux, par analogie à celle des animaux. Les saules, les peupliers & quelques autres arbres, pendant les saisons & les tems de la journée où la chaleur est plus grande, laissent échapper des gouttes d'eau d'un assez gros volume. Le célèbre Ruisch a observé des gouttes d'eau qui sortoient des feuilles de l'arum; M. Miller a vu aussi de véritables gouttes d'eau qui distilloient des feuilles de l'arbre musa. Dans certains tems de l'année on voit sur les feuilles de plusieurs plantes, des gouttes d'eau qu'on nomme rosée. Cette liqueur aqueuse qui est quelquefois considérable, n'est point tombée de l'air, elle s'est élevée de la plante même, ce que l'expérience démontre; car ces plantes, renfermées sous une cloche de verre fermée par dessous par deux moitiés d'un disque circulaire de métal, avec un trou proportionné à la grosseur de la tige; ces plantes auront encore sur la surface de leurs feuilles les mêmes gouttes d'eau, quoique tous les joints soient parfaitement mastiqués. Sur plusieurs

feuilles d'arbres on apperçoit une matière visqueuse & grasse , comme sur la peau des animaux ; c'est encore un effet de la transpiration.

La transpiration des plantes étant maintenant bien constatée , il faut examiner l'influence que l'électricité a sur elle. L'abbé Nollet est le premier qui a ouvert cette carrière. Ce célèbre physicien (Recherches sur l'électricité , page 333 , & Mém. de l'acad. des sciences , 1747 , page 234.) prit deux poires de beurré blanc de même volume , & pesant chacune environ quatre onces & demie ; il en électrisa une pendant cinq heures , & au bout de ce tems , la perte du poids fut trouvée de six grains , tandis que la poire non électrisée n'éprouva aucune diminution. Une grappe de raisin blanc perdit 7 grains ; un pied de basilic fraîchement coupé , diminua de cinq grains , &c. tandis que d'autres plantes de même nature & de même poids , qui n'avoient point été électrisées , n'avoient pas éprouvé de diminution sensible dans le même espace de tems. M. Jallabert a aussi prouvé par plusieurs expériences que l'électricité augmentoit la transpiration des plantes. Ce physicien employa pour cet effet divers oignons de narcisse , de jacinthe & de jonquille. « J'appliquai , dit - il , ces mêmes

„oignons sur l'orifice des caraffes assez exac-
 „tement pour que l'eau ne pût pas s'en éva-
 „porer. Un petit tube de deux lignes de
 „diamètre au travers duquel passoit le fil
 „d'archal , conservoit la communication de
 „l'air extérieur avec l'eau. Je pesai à une
 „balance fort juste celles de ces caraffes que
 „je me proposois d'électrifier, & celles qui
 „ne devoient pas l'être. Toutes les caraffes
 „électrisées se trouverent avoir proportion-
 „nellement perdu de leur poids, plus que
 „celles qui ne l'avoient pas été. De deux
 „caraffes chargées chacune d'un oignon de
 „narcisse également avancé, l'une qui avoit
 „pésé 20 onces 5 gros 45 grains, neuf jours
 „après pesoit encore 20 onces 4 gros &
 „60 grains : celle-ci n'avoit point été élec-
 „trifiée. Celle qui l'avoit été & qui avant
 „l'expérience s'étoit trouvée peser 20 onces
 „& 2 gros, se trouva reduite après à 19
 „onces 6 gros, 56 grains. » (Exper. sur
 l'électr. pag. 94.)

L'augmentation de transpiration dans les végétaux vient de ce que le fluide électrique surabondant dans les plantes électrisées, & cherchant à en sortir pour se mettre en équilibre, emporte avec lui dans sa route les particules aqueuses & la matière perspiratoire avec lesquelles il a une grande affinité. Cette

104 DE L'ÉLECTRICITÉ

évaporation des matières fluides renfermées dans le corps des végétaux , se fait avec la plus grande facilité à travers les pores innombrables dont leur surface corticale est couverte ; & cette diminution de substance , ainsi émanée , doit en produire une dans le poids , parce qu'elle est toujours proportionnelle à la surface des plantes , à la volatilité des liquides contenus , & à l'intensité du fluide électrique. Ces effets sont les mêmes pour les animaux qu'on soumet aux opérations de l'électricité ; leur transpiration est également augmentée par cette vertu. L'électricité qui regne dans l'atmosphère doit produire aussi le même effet ; car il n'y a qu'un fluide électrique ; sa nature & ses propriétés sont absolument les mêmes. Lorsque l'électricité naturelle sera plus forte qu'à l'ordinaire , les plantes transpireront davantage ; l'évacuation dont nous parlons sera moindre , dès que le fluide électrique de l'atmosphère sera plus foible. C'est ce qu'on observe dans certains tems de l'année où le fluide électrique est plus ou moins abondant. (*) La transpira-

(*) On remarque ordinairement dans certains tems d'orage , que les plantes transpirent davantage , & si les pluies favorables que l'atmosphère repand alors sur elles , ne venoient réparer par une nourriture abondante , les pertes énormes qu'elles font , elles succomberoient bientôt sous le poids de

tion des plantes paroît suivre le rapport de l'électricité atmosphérique ; la marche de ces deux choses paroît uniforme & les variations sont semblables dans l'une & l'autre. Aussi est-on obligé alors d'arroser plus ou moins fréquemment les plantes qu'on cultive. Il seroit bien étonnant que le fluide électrique qui existe dans l'atmosphère , ne pût pas augmenter la transpiration des plantes, tandis que cette petite portion d'électricité dont l'homme dispose , est capable de produire cet effet. Si cette influence n'avoit pas lieu , il faudroit supposer une bizarrerie dans la manière dont la nature agit, & non une grande uniformité qu'on remarque par-tout, ou bien une dérogation aux loix physiques, ce qui seroit un inconvénient au moins aussi grand.

Il n'est pas même nécessaire que les plantes soient électrisées pour que leur transpiration soit augmentée ; il suffit que l'air ambiant, que les corps environnans le soient. Alors ils attirent toutes les particules évaporables & tous les liquides contenus dans elles ,

leur foiblesse ; leur langueur seroit extrême , & dans peu elles seroient réduites à l'état le plus fâcheux. M. de Julienas m'a dit avoir observé plusieurs fois , aux environs de l'abbaye d'Erival, dans les Vosges & près de Plombières , que dans les tems d'orage , les sapins qui sont au sommet des montagnes voisines sont visiblement entourés d'une atmosphère aqueuse , terminée en cône.

lesquels s'échappent par leurs pores. En effet, selon les expériences de l'abbé Nollet, il suffit que les corps organisés, soit végétaux ou animaux, soient placés au voisinage des corps qu'on électrise, afin que la transpiration & l'évaporation augmentent aussitôt. « Je fis la » même chose, dit l'abbé Nollet (*Recherches sur l'électric.* pag. 390) & à plusieurs jours » de suite avec des jattes pleines de terre » ensemencée, & j'observai dans la végéta- » tion des graines la même promptitude & » les mêmes progrès dont j'ai fait mention » ci-dessus, en parlant des semences élec- » trisées. » Il en est de même pour les ani- » maux, si semblables aux végétaux quant à l'organisation. « Enfin je fis rester, pendant » cinq heures auprès de la cage de tole élec- » trique, une personne qui transpira quatre » onces un gros & demi; cette même per- » sonne électrisée la veille, pendant un même » espace de tems, n'avoit perdu de son poids » que trois onces cinq gros; elle perdit donc » probablement quatre gros & demi, pour » avoir été placée pendant cinq heures auprès » d'un corps électrisé. » *Ibid.* pag 391. Lorsque l'électricité règne dans l'atmosphère à une certaine distance des plantes, alors la masse de l'air, les vapeurs ambiantes électrisées attirent les parties fluides, les molécules

dujettes à l'évaporation, qui sont contenues dans les végétaux ; & leur émigration se fait avec d'autant plus de facilité que leur surface est toute couverte de pores , c'est-à-dire , d'une infinité d'issues , par où la matière perspiratoire peut sortir.

Nous ne prétendons point ici que l'électricité de l'atmosphère soit la seule cause de la transpiration des végétaux , nous avançons seulement qu'elle a une influence sur cette fonction , qu'elle l'accélère souvent , qu'elle la rend quelquefois plus abondante ; & nous pensons qu'il seroit aussi déraisonnable de nier que la chaleur fût une cause de la transpiration , que d'affirmer que l'électricité n'entre jamais pour rien dans cet effet. Cette remarque doit avoir lieu pour les chapitres précédens , & pour ceux qui suivront ; parce que nous nous proposons de démontrer l'influence & les grands rapports de l'électricité atmosphérique sur l'économie végétale , & non l'exclusion totale & absolue de toute autre cause.

Nous ferons encore observer que l'influence de l'électricité naturelle sur la transpiration des plantes , est nécessairement liée avec les principes établis jusqu'ici. En effet , il est impossible que le fluide électrique ait sur la germination , sur la production des tiges ,

208 DE L'ÉLECTRICITÉ

des feuilles, des fruits, & sur la multiplication & la vigueur des uns & des autres, une influence marquée, sans en avoir une sur la transpiration ; car il est de fait que les productions dont nous venons de parler, ne peuvent avoir lieu sans que les plantes transpirent ; jamais aucun accroissement végétal ne se fera, si des émanations continuelles ne favorisent le développement, en fournissant aux parties hétérogènes & surabondantes un moyen de s'exhaler, & de faire place à de nouvelles substances nutritives. La loi est la même pour les animaux ; & l'exemple de ceux-ci, dont la transpiration est accélérée & augmentée par l'électricité, confirme encore l'influence de l'électricité sur la transpiration des végétaux.



C H A P I T R E V I I .

Effets de l'influence de l'électricité naturelle sur la respiration des végétaux.

QUOIQ'ÀUX yeux du vulgaire il paroisse étonnant que les végétaux aient une respiration à peu près semblable à celle des animaux, cette vérité n'en est pas moins certaine : l'anatomie des plantes & les expériences

riences physiologiques qu'on a faites sur ces corps organisés en sont les garants. De grands naturalistes ont porté un œil observateur sur les plantes, & leurs travaux ont été couronnés de plus d'un succès. Malpighi, un des plus grands anatomistes du règne végétal, car ce regne a eu les siens, est le premier qui a découvert, dans les plantes, des trachées ou poumons. Ces vaisseaux ont la figure de lames ou filamens en spirale, élastiques, & conséquemment capables d'exercer des mouvemens d'extension & de contraction, c'est-à-dire, d'inspiration & d'expiration, qui ont lieu quand la capacité de ces vaisseaux & des parties qui les environnent augmentent ou diminuent; alors l'air est reçu ou expulsé des trachées. Grewet, tous les philosophes modernes en ont admis l'existence, & il n'est personne qui ne puisse facilement les appercevoir par le moyen d'un microscope. On les verra non seulement dans le bois, mais encore dans l'écorce, dans les fleurs, & sur-tout dans les feuilles. Les trachées qui sont dans les tiges des plantes, se montrent même sans les ressources que la dioptrique nous fournit. Après avoir ôté l'écorce de plusieurs jeunes branches herbacées, si on rompt, avec précaution, le corps ligneux, & qu'on tire les deux mor-

ceaux dans des directions opposées, les trachées se présenteront aussitôt, & on ne pourra méconnoître ces vaisseaux aériens à leur forme spirale; on les verra s'allonger ou se raccourcir, & reprendre leur première forme, selon qu'on écartera ou rapprochera les deux portions de la tige. Malpighi est venu à bout même d'observer leur mouvement péristaltique ou vermiculaire, & les a toujours vus remplis d'air. (*) Le trachées sont toujours disposées parallé-

(*) Ce sujet étant aussi curieux qu'important, nous croyons qu'il est à propos d'entrer dans un certain détail. Malpighi assure que les trachées sont « des vaisseaux formés par les différents contours d'une lame fort mince, plate & assez large, » qui, se roulant sur elle-même en spirale ou tire-bourre, » forme un tuyau assez long, droit dans certaines plantes, » bossu en quelques autres, étranglé & comme divisé dans » la longueur en plusieurs cellules. Quand on déchire ces » vaisseaux, on s'apperçoit qu'ils ont une espèce de mouvement péristaltique; ce mouvement vient peut-être de leur effort : car ces lames qui ont été allongées, & qui ressemblent à des tire-bourres, revenant à leur première situation, » secouent l'air qui se trouve entre les pas de leur contour. » Cet air, par son ressort, les secoue aussi à son tour, de sorte qu'elles vont & viennent pendant quelques tems, » jusqu'à ce qu'elles aient repris leur première situation, où qu'elles aient cédé à l'air, car si on les allonge un peu trop, elles perdent leur ressort & se flétrissent. Pour découvrir facilement les trachées, on n'a qu'à choisir dans le printemps & dans l'été, des jets de rosier, de viburnum, des tendrons de vignes, de tilleul, &c. on les trouvera tous remplis de trachées, pourvu qu'ils soient assez tendres pour pouvoir être cassés net; car s'ils se tordent, on ne pourra découvrir les trachées. Rien n'est si aisé que de faire ces observations; il est vraisemblable que les trachées sont des

lement à la longueur de la plante , & les faisceaux qu'elles composent, sont ordinairement accouplés avec ceux des fibres ligneuses. Dans les intervalles qui se trouvent dans le croisement des trachées & des fibres, se trouvent les utricules.

Qu'on coupe, par ses deux extrémités ; une branche ligneuse de quelques espèces d'arbres, qu'on en couvre toute la surface d'une composition faite avec de la poix, de la cire fondues, dans lesquelles on aura tamisé des cendres ; qu'on ait soin ensuite de mettre dans le vuide la moitié de ce fragment de branche, on verra, lorsqu'on aura pompé l'air du récipient, que l'air qui entrera ou sera inspiré par la partie qui est dans l'atmosphère, sera rendu ou expulsé par la portion contenue sous le récipient, & cela pendant plusieurs jours. Les bulles d'air deviendront très-sensibles dans leur émigration, si on a eu soin de placer dans un gobelet rempli d'eau, la

» vaisseaux destinés à contenir de l'air, dit un habile naturaliste
 » (M. de Bomare). Il y a beaucoup d'apparence qu'ils servent
 » à faciliter le mouvement de la sève & à la rendre plus
 » fluide. » Pour confirmer cette doctrine par des expériences,
 & refondre pleiaement les doutes de Triumphetti & Walter, M. Reichel trempa plusieurs plantes de différentes especes dans une forte décoction de bois de Bréfil, & observa ensuite que la liqueur rouge ne montoit pas indifféremment dans tous les tuyaux de la plante ; mais seulement dans les trachées,

section qui est dans le récipient. Hales a observé, dans une expérience à peu près semblable, dans laquelle l'écorce du bois n'étoit point induite de mastic, mais seulement l'extrémité supérieure qui étoit hors du récipient; il a observé, dis-je, que l'air qui ne pouvoit entrer qu'à travers l'écorce de la moitié qui étoit dans l'atmosphère, ne sortoit pas dans l'eau, au bout du bâton, par l'écorce ou par ses parties voisines seulement; mais qu'il sortoit aussi de la substance totale & intérieure du bois, & même d'un des plus gros vaisseaux de ce bois, « comme j'en » jugeai, dit ce physicien, par la grandeur » des bases des hémisphères d'air attachés » à la coupe du bâton. » Cette observation donne de la force à l'opinion du docteur Grew & de Malpighi, sur la trachée des arbres. Si la partie qui est hors du récipient, étoit recouverte d'un enduit quelconque, soit sur la section, soit sur l'écorce; alors, après que l'air, primitivement contenu dans la plante, se feroit échappé dans le vuide, on ne verroit plus d'expiration ou découlement d'air, tandis qu'il auroit eu lieu continuellement, si les avenues des trachées n'avoient pas été fermées & obstruées. Ces expériences paroissent prouver incontestablement l'absorption & l'expulsion de l'air par l'écorce

& le tissu ligneux des plantes, c'est-à-dire, en d'autres termes, l'inspiration & l'expiration des végétaux. Nous rappellerons encore l'expérience d'un fragment de branche d'arbre, qui entre en partie dans un tube plein d'air. On a mis du mastic à l'insertion du tuyau de verre & de la plante, & l'extrémité inférieure du premier est plongée dans l'eau. Dans peu d'heures tout l'air est aspiré, & l'eau le remplace en montant.

Dans les feuilles mêmes des plantes, on voit un grand nombre de trachées ou vaisseaux aériens. Le docteur Grew a observé, outre le réseau des fibres longitudinales, qui forme la trame de la feuille, une grande quantité de vésicules remplis d'air. C'est principalement par ces organes que l'air de l'atmosphère est reçu dans les plantes ; c'est par cette voie qu'il s'insinue dans toutes les parties intérieures des végétaux. Plusieurs physiciens même ont pensé que, ainsi introduit, il produisoit sur la fève un effet pareil à celui que l'air, respiré par les animaux, opère sur la masse de leur sang. Une expérience de M. Papin donne une nouvelle force à ce sentiment : il dit que “ si l'on met sous le récipient de la
 „ machine du vuide, une plante toute entière,
 „ elle y périt bien vite : mais que, s'il n'y a
 „ que les racines dans le vuide, & que les

„ feuilles restent dans l'atmosphère, ce qu'on
 „ peut faire en les faisant sortir du récipient,
 „ en bouchant avec la cire, l'ouverture par
 „ où les branches seront sorties, cette plante
 „ subsistera long-tems. „

Les nouvelles expériences de M. Inghen-Houtz répandent un nouveau jour sur cette matière, & la confirment merveilleusement. Personne n'ignore que “ la surface inférieure
 „ des feuilles a été destinée principalement
 „ à répandre l'air purifié ; la supérieure, à
 „ absorber l'air atmosphérique, & à l'éla-
 „ borer en air déphlogistiqué, en séquestrant
 „ le principe inflammable dont il est toujours
 „ souillé ; & que cette opération se fait au
 „ moyen d'un mouvement intestin & vital,
 „ excité & entretenu par l'action de la lumière.
 „ Par un tel arrangement, dit ce savant, l'air
 „ déphlogistiqué, sortant de la surface infé-
 „ rieure des feuilles, trouve moins d'obstacle
 „ à sa descente, l'air déphlogistiqué étant
 „ spécifiquement plus pesant que l'air atmo-
 „ sphérique, & devant conséquemment, par
 „ sa nature, être porté à descendre. Ajou-
 „ tons-y, continue-t-il, que la plupart des
 „ airs nuisibles aux animaux, sont plus légers
 „ que l'air commun, & par conséquent,
 „ doivent être disposés à monter ; que pour
 „ cette raison, l'air méphitique que les feuilles

„ des plantes exhalent pendant l'obscurité de
 „ la nuit, celui qui sort des eaux stagnantes
 „ & des substances dans l'état de corruption,
 „ &c. montent vers les régions élevées de
 „ l'atmosphère, & qu'ainsi nous en sommes
 „ délivrés presque aussitôt qu'il est produit. „

Les insectes ont, sur les côtés, des ouvertures ordinairement de forme ovale, par lesquelles ils respirent : on les nomme les stigmates ; ils communiquent aux poumons qui sont de longues trachées, ressemblans à de longs tuyaux blancs qui, des deux côtés, s'étendent selon la longueur de leurs corps. Tout le monde sait que, si on bouche exactement ces stigmates avec une goutte d'huile, par le moyen d'un pinceau, l'insecte pour qui l'air est aussi nécessaire qu'il l'est aux grands animaux, entre en convulsion & périt dans peu de tems. Si l'on ne bouche les stigmates que d'un côté du corps, cette partie devient paralytique. Eh bien ! l'effet est le même pour les plantes, tant l'air leur est nécessaire. M. Calandrini plongea dans l'huile de noix un jeune rameau de vigne ; & en peu de tems cette plante étouffée périt, ne pouvant respirer. M. du Hamel a fait sur cette matière beaucoup d'expériences ; il a enduit plusieurs espèces de plantes de vernis à l'esprit de vin, d'huile, de cire, de miel, &c. & il a observé

que ces enduits nuisoient considérablement aux plantes. Elles noircissoient presque sur le champ, du moins celles qui étoient recouvertes de vernis, & la pourriture succédoit au changement de couleur. Des fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été enduits de vernis, ont présenté les mêmes phénomènes. On a vu se dessécher des bourgeons & des feuilles de jeunes plantes qu'on avoit huilées, fans que la tige ait souffert aucun dommage.

Les organes de la respiration des plantes, en inspirant l'air de l'atmosphère, doivent recevoir également le fluide électrique qui est dans l'air; car cet élément, tel que les plantes l'absorbent, est toujours uni avec des vapeurs aqueuses, avec des exhalaisons, pour la plupart conductrices, qui flottent dans l'atmosphère; & lorsque les trachées ou vaisseaux aériens aspireront l'air ainsi réuni avec une infinité de parties hétérogènes, déferentes du fluide électrique, elles recevront en même tems l'électricité de l'atmosphère. A cet égard, les plantes sont comme les animaux qui ne respirent pas un air parfaitement pur & homogène, car l'air de l'atmosphère est très-mixte, fort hétérogène, & en un sens on peut dire que c'est un vrai cahos. Mais ces divers mélanges sont très-utiles, puisqu'ils

servent à transmettre aux végétaux le fluide électrique qui règne dans l'air, & à l'introduire jusques dans les routes les plus secrètes de la substance des plantes.

Cet air, ainsi absorbé par les vésicules aspirantes, par les trachées des plantes, en est ensuite chassé; & ce jeu alternatif constitue la respiration végétale. Si quelqu'un en doutoit, il seroit facile de le convaincre que dans les plantes il y a des vaisseaux aériens exhalans, & que ceux qui ont la faculté d'absorber l'air, ont aussi alternativement celle de le rendre à la masse de l'atmosphère d'où il avoit été tiré. Les expériences les plus simples sont les plus propres à persuader, & il n'en est aucune qui ait cette qualité en un plus haut degré. Plongez plusieurs feuilles de plantes quelconques dans un vase plein d'eau, bientôt vous verrez sortir une assez grande quantité de bulles d'air de toute la superficie de ces feuilles. M. du Hamel a même observé que ces bulles sont plus grosses & en plus grande quantité, lorsque l'air est disposé à l'orage. Il n'est aucune espèce de feuilles qui ne présente le même phénomène; les pétales en donneront également, ainsi que les écorces. Voilà une vraie émission d'air qui est chassé dans l'atmosphère, ou qui sort par l'expiration des trachées des plantes. De cette manière,

elles peuvent rendre à la masse d'air environnante, du moins dans certaines circonstances, une partie du fluide électrique qui peut surabonder en elles. Si l'on passe le tronc d'un jeune arbre, ou seulement une branche dans un tuyau de crystal, dit l'auteur de la physique des arbres, & qu'ensuite on emplisse d'eau ce tuyau, dont on aura joint le bas à la tige par du mastic, on verra alors quantité de bulles d'air qui restent attachées à ces petites tumeurs de l'écorce. Nous ne nous étendrons pas davantage sur cet article, parce que, dès qu'il a été prouvé que les plantes ont des organes pour absorber & pour chasser l'air; & que de plus, il y a dans l'air de l'atmosphère une certaine dose d'électricité qui y regne, il est de toute nécessité que les plantes reçoivent & rendent alternativement le fluide électrique surabondant: ce qui ne peut s'opérer sans que l'influence de l'électricité atmosphérique ne modifie en quelque sorte l'importante fonction de la respiration des végétaux.



CHAPITRE VIII.

*De l'influence de l'électricité de l'atmosphère
sur la fluctuation de la sève.*

IL est peu de questions qui aient eu autant de célébrité que celle du mouvement de la sève dans les végétaux. Les physiciens & les naturalistes qui, les premiers, se livrèrent à l'anatomie & à la physiologie des plantes, y découvrirent un appareil de vaisseaux & d'organes analogues à ceux des animaux ; autant qu'il peut y avoir de ressemblance entre des corps organisés, dans lesquels on trouve de grandes différences dans les formes. L'idée brillante de la circulation de la sève se présenta bientôt ; on chercha à l'étayer sur un grand nombre de preuves. Les Pérou, les Malpighi, les Duhamel, les De La Hire, les Parent, les Seba, les Ruisch, les Chicoyneau se livrèrent de concert à ce travail épineux. On prétendit avoir observé un double système de vaisseaux, dont les ramifications mutuelles s'anastomofoient, & qui étoit destiné à conduire le fluide séveux des racines aux feuilles ; & de celles-ci aux premières, comme les artères & les veines des animaux ; on chercha

ensuite à appuyer, par des expériences, ce sentiment, & le nombre en devint en peu de tems considérable. M^{rs}. Duclos, Dodart, La Quintinie, Magnol, Bonnet & Hales rejetterent cette opinion si séduisante, & il faut convenir que les preuves que ce dernier, sur-tout, a données dans sa statique, paroissent la détruire, & établir dans la sève, à la place de la circulation, un mouvement de fluctuation, d'oscillation, par lequel ce fluide monte, tantôt des racines aux feuilles, & tantôt descend des feuilles aux racines, (*) à peu près comme le mercure, contenu dans un tube de barometre, s'élève ou s'abaisse, selon les changemens survenus dans la température. On peut voir dans les transactions philosophiques, une belle expérience de M. Mustel, un de nos agriculteurs les plus profonds, par laquelle il fait voir l'impossibilité de la circulation du fluide dans les plantes.

Ce n'est point ici notre but de prouver l'existence de cette fluctuation, parce qu'elle paroît très-bien établie; que les expériences

(*) Il y a des physiciens qui prétendent que cette fluctuation a lieu pour le même fluide, dans les mêmes vaisseaux; d'autres soutiennent que le fluide qui descend n'est pas le même que celui qui est monté auparavant & que les vaisseaux dans lesquels s'opere l'ascension, different de ceux où s'exécute la descension; mais cette diversité d'opinions n'en exige aucune dans la cause dont nous parlerons,

statiques, sur lesquelles elle est appuyée, sont très-connues, & que presque tous les savans sont aujourd'hui de ce sentiment; nous nous contenterons de la supposer d'après les belles expériences de M. Hales; mais nous nous arrêterons un instant à l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur cette fonction. Le fluide électrique n'a point un mouvement de tourbillon, mais un mouvement en ligne droite; tous les corps qu'il attire ou qu'il repousse, prennent cette direction. Les aigrettes lumineuses qui brillent dans l'obscurité, & qui sont toutes composées de lignes divergentes, nous annoncent que cette vérité est hors de doute. Le fluide électrique qui existe dans l'atmosphère, & qui, de plus, a une influence très-grande sur les végétaux, ainsi que nous l'avons prouvé, lorsqu'il passe de l'air dans la terre, & de celle-ci dans l'atmosphère, se meut de la même manière que la fève. On peut dire qu'alors il a un mouvement de fluctuation, de balancement, une force d'oscillation; qu'il monte & descend; qu'il s'élève ou qu'il s'abaisse. Cet effet dépend nécessairement du rétablissement de l'équilibre, qui est si souvent interrompu dans l'univers, & qui est comme l'ame & le principe des divers phénomènes que nous observons. Le fluide électrique, s'échappant ainsi

522 DE L'ÉLECTRICITÉ

de la terre, ou y rentrant, selon les circonstances, doit entraîner avec lui les matieres conductrices qu'il rencontre, & auxquelles il se communique; ce qui est une de ses propriétés essentielles. Leau qui compose en grande partie la seve des végétaux, est une matiere anélectrique ou électrique par communication; elle recevra donc le fluide électrique dans son passage du lieu où il y en a plus, à celui où il y en a moins; elle sera entraînée avec lui; quelquefois elle montera, quelquefois elle descendra avec lui; & ces alternatives d'élevation & d'abaissement seront le vrai mouvement d'oscillation ou de fluctuation de la seve qui répond à la circulation du sang des animaux.

Une expérience d'électricité, facile à répéter, va éclaircir mon idée, & lui donner un nouveau poids. Je place sur un petit disque de métal, des parcelles de feuilles d'or très-minces, de celles qu'on vend par livre chez les batteurs d'or; je couvre d'un cylindre de verre creux le disque que j'électrifie ensuite, aussitôt après; & les parcelles s'élèvent avec la matiere électrique qui s'échappe du métal électrisé. Des gouttes d'eau parsemées sur le disque s'élèvent aussi pendant l'électrisation; elles représentent la seve, comme le cylindre creux les vaisseaux où la seve est contenue,

On sent bien que le phénomène peut être représenté en sens contraire, pour montrer la descente. Afin d'avoir une idée des alternatives d'élévations & d'abaissemens qui peuvent se succéder rapidement, il suffit de couvrir le cylindre de verre de deux disques métalliques, au moins d'un diamètre égal à celui du cylindre ou tuyau que je suppose placé perpendiculairement à l'horison. Je suspens un petit duvet de plume ou un petit morceau de coton cardé, par un fil qui ne soit pas plus grand que la longueur du tuyau, & l'autre extrémité de ce fil est attachée au milieu du disque supérieur. Aussitôt que j'électrise le disque qui est dessous le cylindre, le duvet ou le coton s'élève vers le disque supérieur; après il descend pour remonter de nouveau, & ainsi de suite. Ce phénomène sera le même si on électrise alternativement les deux plaques, pourvu qu'en même tems on ait soin d'ôter le restant du fluide. Si, par exemple, on électrise le disque *B*, après avoir communiqué auparavant l'électricité au disque *A*, il faut alors enlever le résidu de l'électricité de *A*, & ainsi de suite réciproquement. Dans ce cas, la comparaison est parfaite, & représente la terre & l'atmosphère alternativement électrisées, se communiquant mutuellement leur surabondance, & les matières flottantes dans l'inter-

valle , élevées & abaissées successivement. Ce jeu fera plus ou moins rapide , selon la vitesse de la succession des électricités supérieure ou inférieure , mais ordinairement les variations des électricités de la terre & de l'atmosphère ne changent pas aussi vite qu'on pourroit le croire.

Il n'y a pas long-tems qu'on a publié une expérience sur l'élevation du mercure contenu dans le barometre, par le moyen de l'électricité. La personne qui l'a faite insérer dans le journal de physique de l'année 1775 , tom. 1 , pag. 274. dit que pour rendre la variation plus sensible , elle a employé un barometre incliné selon la construction du chevalier Morland. “ Ce barometre est composé de deux tuyaux formant un angle de quatre - vingt - douze degrés & demi ; un tuyau est perpendiculaire , & l'autre , que le mercure parcourt pendant ses variations , est incliné de deux pouces & demi à l'horison ; sa longueur est de trois pieds pour deux pouces & demi de variation ; ce qui , pour une ligne , en donne quatorze. J'isole ce barometre à six pieds du conducteur ; je laisse tomber dans la cuvette remplie de mercure , une branche de cuivre tenant au conducteur ; après douze tours de roue , mon mercure remonte d'une quatrième partie de ligne , quelque-
» fois

„ fois d'un tiers & même d'une moitié; il reste
 „ dans cette élévation pendant dix à douze
 „ heures, & il ne retombe que très-lentement.
 „ J'ai fait cette expérience plusieurs fois, &
 „ me suis servi d'un instrument de compa-
 „ raison parfait : le résultat a toujours été le
 „ même. „ Je n'ai pas répété cette expérience,
 & j'ignore si l'effet annoncé est constant; mais
 s'il l'est, il pourroit servir à expliquer en partie
 l'élévation des liqueurs dans des tubes par le
 moyen de l'électricité, quelle que soit sa ma-
 nière d'agir. Ce qui me porteroit à le croire,
 c'est que cette expérience a également réussi
 entre les mains de M. Détienne. M. Changeux
 (ouvr. cité plus haut. 1778. pag. 338.) a ob-
 servé que le mercure du barometre étant élec-
 trisé par le moyen d'un fil métallique, on
 apperçoit dans l'obscurité une lumière écla-
 tante qui parcourt l'étendue du verre, &
 s'élance à grands flots dans le vuide supérieur
 du tube; alors il s'élève quelquefois, dit-il,
 depuis une demi-ligne, jusqu'à une ou même
 deux lignes. Cette expérience présupposée,
 j'ajoute qu'on ne peut guere refuser à l'élec-
 tricité naturelle le pouvoir de produire quel-
 qu'influence sur les liqueurs en équilibre,
 contenues dans des tuyaux, sur-tout lorsque
 ces liqueurs sont, à cause de la grande ténuité
 de leurs molécules, très-susceptibles de rece-

voir des impulsions. Quelle que soit l'opinion des plus incrédules sur cet article , au moins accorderont-ils que l'électricité peut accélérer la fluctuation de la sève , car on ne peut contester qu'une cause capable de produire un effet , puisse y concourir ; ce qui est admettre une certaine influence , même en voulant en nier l'existence.

Si le feu électrique augmente la chaleur des corps & dilate leur substance , comme quelques physiciens l'ont prouvé , il produiroit encore , d'une manière accessoire , l'élévation de la sève dans les tuyaux nombreux qu'on remarque dans les plantes. M. Jallabert dit , à la page 87 de son ouvrage déjà cité , qu'un thermomètre de Far-Enheit , vivement électrisé , monta du 92°. degré au 97°. L'effet seroit le même sur toutes les liqueurs susceptibles de raréfaction , comme la sève l'est sans contredit. Mais quelle que soit cette cause , celle d'impulsion & de répulsion , propre à toutes les parties du fluide électrique & à tous les corps libres qui l'ont reçu par communication , & que nous avons déjà assigné comme cause de la fluctuation , n'en est pas moins capable de produire les oscillations qu'on observe dans le mouvement de la sève. Nous ne nions point que l'effet dont nous parlons , n'ait une autre cause générale , celle des alternatives du chaud & du froid ,

des vicissitudes du jour & de la nuit, qui produisent une raréfaction & une condensation successives de l'air extérieur, & de celui qui est renfermé dans les trachées élastiques, ainsi qu'il résulte des belles expériences de M. Hales; expériences qui prouvent « que ce mouve-
 » ment est progressif pendant le jour, rétro-
 » grade pendant la nuit; que la sève s'élève
 » pendant le jour des racines aux feuilles,
 » qu'elle descend pendant la nuit des feuilles
 » aux racines. On voit cette liqueur soulever
 » pendant le jour le mercure contenu dans un
 » tuyau de verre adapté à une branche qui
 » végète, & le laisse retomber à l'approche
 » de la nuit. » Cette cause est très-réelle, mais
 elle n'est pas la seule; & le fluide électrique,
 par sa marche & ses émigrations alternatives,
 peut produire le même effet, lorsqu'en s'échap-
 pant de la terre, ou en y rentrant, il passe au
 travers des faisceaux de fibres ou de tuyaux
 qu'on remarque dans les plantes & qui con-
 tiennent la sève, c'est-à-dire, une liqueur facile
 à mouvoir & très-conductrice de l'électricité.

Ce qui me confirme dans cette façon de
 penser, c'est non seulement la réflexion qui
 se présente d'abord, qu'une cause dont l'exis-
 tence est prouvée comme celle de l'électricité
 de l'atmosphère, & qui de plus, étant suppo-
 sée seule, peut produire la fluctuation & les

228 DE L'ÉLECTRICITÉ

balancemens alternatifs de la sève, ainsi que nous l'avons fait voir, ne peut être rejetée absolument; mais c'est qu'on observe souvent dans les plantes ces oscillations de la sève dans des tems où il n'y a point d'alternative de chaud & de froid. J'ai adapté, comme M. Hales, à destiges & à des rameaux d'arbres, des tubes de verre contenant du mercure, & j'ai souvent observé que les oscillations du mercure avoient lieu, même pendant un tems où la chaleur étoit permanente, & où il n'y avoit point d'alternative de chaud & de froid: un thermometre placé près de la plante m'indiquoit qu'il n'y avoit aucun changement de température. Cet effet s'est plusieurs fois montré à moi de jour & de nuit, & me paroît démontrer, non pas que les alternarives de chaud & de froid ne produisent point les balancemens & les litubations de la sève, (*) mais que cette fluctuation & ces oscillations de la sève ont lieu quelquefois sans elles, qu'elles dépendent alors d'une autre cause; qu'il n'y a aucune autre principe connu

(*) M. Home pense que la dilatation & la contraction alternatives des vaisseaux aériens des plantes ne peut point forcer les suc à monter plutôt qu'à descendre. *Je croirois même, dit-il, qu'elle arrêteroit plutôt tout-à-fait leur mouvement.* Si ce sentiment est vrai, l'électricité seroit peut-être la seule cause capable de produire les mouvemens dont nous parlons.

capable de cet effet , & que la marche alternative du fluide électrique pouvant occasionner ces balancemens , ainsi qu'on l'a prouvé , on ne peut se dispenser d'admettre l'électricité de l'atmosphère comme un second principe de cette fluctuation ; principe qui quelquefois la produit seule , & d'autres fois concourt avec les alternatives de raréfaction & de condensation de l'air.

CHAPITRE IX.

Des effets de l'électricité de l'atmosphère sur la nutrition , l'accroissement , les sécrétions & la reproduction des végétaux.

LES objets que nous avons traités jusqu'à présent , étoient autant de principes fondamentaux auxquels il falloit donner une certaine étendue ; c'étoient des bases sur lesquelles on devoit appuyer l'édifice. Il étoit nécessaire de prouver d'abord , par un grand nombre de raisons , la réalité de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux : c'est ce que nous avons fait dans la première partie ; & nous ne croyons pas qu'il soit possible , d'après nos connoissances

actuelles , d'en fournir de plus convaincantes. Dans les huit premiers chapitres de cette seconde partie de l'ouvrage , nous avons suivi la même marche , donné des preuves du même genre & de la même force pour montrer de la manière , je crois , la plus sûre & la plus satisfaisante , les effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les principaux objets de l'économie végétale , tels que la germination des plantes , leur accroissement , la production de leurs tiges , de leurs feuilles , des fleurs & des fruits qui en font des parties si essentielles , sur la force & la vigueur de la végétation & sur leur transpiration , &c. &c. Ces vérités fondamentales établies , nous en déduirons tout ce qui nous reste à dire sur ce sujet par voie de conséquences. Cette méthode aura l'avantage de la certitude , de la clarté & de la précision ; en suivant un autre procédé notre ouvrage auroit trop d'étendue ; inconvénient que nous nous proposons d'éviter : c'est pourquoi nous rassemblerons dans un seul chapitre tout ce qui a rapport aux principales fonctions des végétaux que nous n'avons pas encore traitées.

La nutrition des plantes s'opère de deux manières , par les racines & par les feuilles. Les chevelues des racines ont toujours été

regardés comme faisant les fonctions de bouche, & les racines comme l'œsophage & même comme l'estomac des végétaux. C'est dans ces organes que se fait la première préparation des suc nourriciers que la terre a fournis. L'élaboration de ces suc s'acheve à mesure qu'ils s'élèvent dans les vaisseaux qui composent la substance médullaire corticale de la tige & des branches. Après y avoir reçu de nouvelles modifications & perfections, ces suc sont ensuite transmis dans les utricules ou vésicules du tissu cellulaire. C'est alors qu'ils constituent la sève proprement dite qui est analogue au chyle des animaux. Ce chyle végétal, subtilisé par le grand nombre de filières où il a passé, & par le mélange de l'air continuellement aspiré par les trachées, s'insinue bientôt dans les fibres ligneuses & dans toutes les parties de la substance des plantes. Le suc nourricier s'élève aussi immédiatement des racines dans les fibres ligneuses de la tige, pour s'insinuer ensuite dans les utricules qui sont entrélassées dans les faisceaux de fibres dont nous avons parlé plus haut. Là il y reçoit de nouvelles préparations, il y est élaboré & digéré; il y devient le suc propre de la plante qui est reçu dans les *vascs pro-*

pres (*); c'est ce qu'on peut appeller le véritable sang végétal qui, filtré ensuite par des couloirs plus fins, se distribue dans toutes les parties de la substance de la plante auxquelles il s'unit par une force d'assimilation. De cette incorporation des nouvelles molécules que charient sans cesse la seve & le suc propre, & qu'ils déposent dans les mailles des réseaux & des tissus végétaux, dans les vaisseaux & dans les vuides qui son disséminés dans tout l'intérieur des plantes, résulte enfin l'augmentation de masse & de volume, en quoi consiste la nutrition & l'accroissement des végétaux, qui ont continuellement lieu par la transpiration & l'évaporation successive d'une partie de la substance des plantes, sans cesse remplacée par l'accesion de nouveaux sucs propres à réparer les pertes journalieres que les plantes font de même que les animaux

Les plantes se nourrissent encore par les feuilles. L'organisation particuliere qu'on observe dans les feuilles, & un grand nombre d'expériences prouvent qu'une de leurs principales fonctions est de servir à la nourriture

(*) Mariote compare les vaisseaux propres des plantes aux arteres des animaux & assure y avoir observé des valvules qui s'opposent au retour des liqueurs,

des végétaux. La structure de la queue des feuilles ne diffère point de celle des branches & des rameaux, les mêmes parties la composent ; on y remarque des vaisseaux lymphatiques, des trachées, un tissu cellulaire qui, par leur réunion, ressemblent à plusieurs faisceaux serrés les uns contre les autres. La feuille se forme ensuite de l'expansion des vaisseaux de la queue ou pétiole qui se divisent, se sous-divisent prodigieusement. Toutes ces ramifications s'anastomosent ou se réunissent les unes avec les autres, par un grand nombre de leurs parties, & forment par-là le réseau qu'on peut regarder comme le squelette de la feuille. Ce réseau réticulaire, formé par l'épanouissement des vaisseaux de la queue, est composé conséquemment des vaisseaux propres, des vaisseaux lymphatiques, des trachées ; les mailles sont remplies d'un tissu cellulaire, où parenchymateux. Au-dehors, cette admirable organisation est recouverte d'un épiderme qui n'est qu'une expansion ou continuation de celui de la queue & des branches ; c'est même une véritable écorce ; car on y remarque un épiderme & un réseau cortical. Celui-ci est garni, sur-tout à la surface inférieure des feuilles, d'une très-grande quantité de vaisseaux absorbans, de suçoirs

254 DE L'ÉLECTRICITÉ

destinés à pomper l'humidité de l'air. Ce sont de nouvelles bouches & de nouveaux estomacs qui fournissent souvent plus de nourriture aux plantes que les racines même. M. Hales a montré ,* par plusieurs expériences incontestables, que les arbres chargés de feuilles avoient une plus grande force de succion que ceux qui en étoient dépourvus ; que les feuilles tiroient & pompoient l'humidité de l'air ; qu'elles augmentoient notablement de poids pendant les nuits de pluie & de rosée ; que la force de succion des feuilles est même capable d'élever de grandes colonnes de mercure dans des jauges adaptées aux branches , comme nous l'avons vu vers la fin de la première partie de cet ouvrage.

L'illustre M. Bonnet nous dit dans ses recherches sur les feuilles , que des plantes de mercuriale ayant été plongées dans l'eau, les unes par leurs feuilles , les autres par leurs racines , de telle sorte qu'à chaque plante on avoit laissé un ou deux rejetons tenus hors de l'eau , qui ne furent nourris que par la partie de la plante qui y étoit plongée ; on n'observa cependant aucune différence entre les rejetons nourris uniquement par leurs feuilles , & ceux qui ne l'étoient que par leurs racines , quoique ces plantes eussent été laissées en expérience environ cinq à six

semaines. C'est sur-tout à l'aide des feuilles, ajoute-t-il, que des plantes nées dans un terroir assez ingrat, ne laissent pas d'y faire de grands progrès : Les rosées, les brouillards & les pluies leur fournissent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont des bouches préparées pour les recueillir. De-là vient encore que, dans certaines contrées, les rosées suffisent presque seules pour l'entretien des végétaux. " Il est » donc bien prouvé que les plantes tirent » l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'est pas » moins qu'il y a une étroite communica- » tion entre ces feuilles, & que cette com- » munication s'étend à tout le corps de la » plante. Ainsi on peut dire que les végétaux » sont plantés dans l'air, à peu près comme » ils le sont dans la terre. Les feuilles sont » aux branches, ce que le chevelu est aux » racines. L'air est un terrain fertile où les » feuilles puisent abondamment des nourri- » tures de toute espèce ; la nature a donné » beaucoup de surface à ces racines aériennes, » afin de les mettre en état de rassembler plus » de vapeurs & d'exhalaisons : les poils dont » elle les a pourvues, arrêtent ces suc ; de » petits tuyaux toujours ouverts les reçoivent & les transmettent à l'intérieur. On

» peut même douter si les poils ne sont pas
 » eux-mêmes des especes de suçoirs. »

Oui, c'est par les feuilles que la plante se nourrit en grande partie ; l'écorce même paroît être un organe nutritif des végétaux. Continuons de prouver cette assertion par plusieurs expériences. L'auteur des *Réflexions sur l'état actuel de l'agriculture* en a fait quelques-unes qui semblent décider la question. Le 25 Janvier 1774, j'exposai, dit-il, un amandier nain dans un pot à fleurs hors de la fenêtre d'un petit cabinet, & ayant pratiqué un trou dans le chassis, j'introduisis un jet de cet amandier dans le cabinet, & lutai le trou tout autour de l'écorce. Le cabinet étoit presque constamment échauffé au quinziesme degré du thermometre de Réaumur, & j'entretenois sur le pavé toujours du fumier frais. Ce jet en peu de jours commença à épanouir ses boutons, à se couvrir de fleurs & ensuite de feuilles. Je le laissai dans cette situation jusqu'à la fin de Février, & alors le voulant retirer, il ne me fut plus possible de le faire sans casser le verre, parce que, quoique le trou fût plus large qu'il ne falloit au commencement de l'expérience, le jet étoit grossi depuis, de façon à ne pouvoir plus le retirer. Le reste de la plante, qui étoit hors de la fenêtre, n'avoit point donné

encore le moindre signe de végétation ; par conséquent point de sève en mouvement , point de nourriture montée par la racine , car le jet de l'amandier , introduit dans le cabinet dont nous venons de parler , n'avoit ni racines particulières , ni aucune feuille qui pût absorber des principes nutritifs ; il ne pouvoit s'alimenter que par les pores de l'écorce , qui étoient autant de suçoirs.

D'ailleurs on peut avoir souvent observé des arbres , tels que des frênes , des noyers , &c. coupés & couchés par terre , continuer néanmoins , & souvent pendant plusieurs années , à produire des bourgeons & des bouquets de feuilles. Il est bien évident que ces arbres étant privés de feuilles & de racines , la nourriture a dû nécessairement s'introduire par le moyen de l'écorce. Si on étoit tenté de croire que c'est par les pores des deux extrémités qu'elle s'est infinuée , il suffiroit , pour se désabuser , de faire attention à l'expérience suivante , faite par un des amis de l'auteur. Il abattit une grosse branche de frêne , & en couvrit les sections avec de la poix. Malgré ces précautions , la branche poussa des feuilles. De plus , personne n'ignore que les arbres dont les feuilles ont été rongées par les vers , ne portent aucun fruit , ou du moins n'en donnent que très-peu , & d'une

mauvaise qualité. L'on fait également que si l'on inocule un jasmin jaune sur un jasmin blanc, les branches de celui-ci, quoique beaucoup au dessous de celle qui porte le bouton inoculé, au lieu de produire des fleurs blanches, en produisent de jaunes. Il est clair que si l'aliment de la fleur montoit par les racines, le bouton inoculé devroit prendre la couleur du sujet, & non le sujet celle du bouton. La nourriture que les plantes reçoivent de ces deux manieres est très-considérable, à en juger par la quantité prodigieuse de la transpiration journaliere, & par les calculs de M. Bradley, qui a trouvé qu'un chêne, dans son état de perfection, & à l'âge de cent ans, a tiré une nourriture de cinq cent quatre-vingt mille livres.

Ces faits établis, & il étoit utile d'en donner ici des preuves, comme dans les chapitres précédens, qui servissent de base à nos recherches; ces faits établis on ne peut se dispenser de regarder comme certaine l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur la nutrition des végétaux. Le fluide électrique s'élevant de la terre pour se porter dans l'air, & enlevant avec lui, comme nous l'avons prouvé, les matieres conductrices qui se trouvent sur sa route, doit entraîner nécessairement les sucs nourriciers contenus dans

la terre , lesquels , pour la plupart , sont composés de parties aqueuses. Ces suc^s seront élevés avec la matiere électrique , d'autant plus facilement qu'ils trouveront des ouvertures & des canaux propres à les recevoir , des tuyaux capillaires qui , par leur force attractive & par celle des liquéurs similaires dont ils sont déjà remplis , &c. aident encore à l'effet. Cette matiere nutritive se distribuera nécessairement dans toutes les ramifications des vaisseaux lymphatiques , propres , &c. qui composent la substance des végétaux ; elle s'insinuera dans les mailles des réseaux qui forment les plexus divers dont résultent les principales parties des plantes. Les matieres similaires s'incorporant ainsi , nourriront la plante , augmenteront les fibres , les membranes , les vaisseaux , &c. & produiront l'accroissement de la plante en tous sens. Ce que nous venons de dire est une suite nécessaire de l'existence du fluide électrique , de son mouvement & de ses propriétés démontrées par l'expérience. Lorsque la matiere électrique s'échappe de l'atmosphère pour se porter dans la terre & s'y mettre en équilibre ; les vapeurs & les exhalaisons flottantes dans l'air sont entraînées par elles ; elles s'insinuent en même tems dans les sucoirs ou pores absorbans dont la

surface des feuilles est toute couverte ; elles sont reçues ensuite dans les canaux , dans les vaisseaux de différens genres dont la substance des plantes est composée. Ces suc nutritifs abreuvant continuellement toutes les parties de la plante , s'affimilent avec elles , s'incorporent avec celles entre lesquelles il y a une affinité ou un plus grand rapport d'affinité. C'est ainsi que le fluide électrique de l'atmosphère a une influence sur la nutrition & l'accroissement des végétaux.

Cette influence n'est pas moindre sur la sécrétion des plantes , fonction qui dépend des précédentes ; car la sève ne peut être charriée par le fluide électrique, que les fluides divers , les molécules de différentes natures qu'elle contient ne soient séparés d'elle par les canaux sécrétoires avec lesquels elles ont une affinité déterminée , soit que celle-ci résulte de l'attraction , soit qu'elle vienne de la configuration respective des parties , ou peut-être de la différence des électricités. Ces trois causes peuvent y concourir : les deux premières sont connues. Je m'arrête à la troisième qui m'est propre , & qui n'a jamais été développée. Supposons que des molécules mêlées avec la sève , & qui doivent entrer dans les canaux sécrétoires , soient d'une nature idioélectrique ou anélectrique ,
tandis

tandis que la substance particulière des vaisseaux sera réciproquement anélectrique ou idioélectrique, on concevra facilement l'affinité électrique dont je veux parler : cette tendance étant réciproquement plus grande entre des parties hétérogènes, on concevra facilement comment la vertu électrique peut opérer la sécrétion végétale. Toutes ces matières qui sont l'objet de la sécrétion, étant dans les vaisseaux excrétoires, & de plus étant toutes similaires, seront soumises à la répulsion électrique qui régné entre les parties qui ont une électricité de même dénomination, d'où résultera enfin leur sortie par les canaux excrétoires... Quoiqu'il en soit de cette explication, il suit au moins que l'influence de l'électricité, produisant la fluctuation de la sève, des élévations & des abaissemens successifs, & le mouvement de ce fluide dans toutes les ramifications des canaux & des vaisseaux divers dont les végétaux sont composés, doit nécessairement avoir une certaine influence sur les glandes des plantes, vrais organes des sécrétions & des filtrations. D'ailleurs la transpiration des plantes qui est une véritable sécrétion, étant un effet de l'électricité de l'atmosphère, comme nous l'avons fait voir, on ne peut se dispenser d'admettre son influence sur cette importante fonction.

Q

Les glandes nombreuses qu'on aperçoit sur la surface des feuilles & des tiges des divers végétaux , ne sont pas imaginaires ; l'œil le moins attentif les découvre facilement. Leur forme est si différente , que le célèbre M. Guettard qui , le premier , a fixé l'attention des physiciens sur cet objet , en a découvert plusieurs espèces dont il a donné la description la plus exacte. Ayant eu l'avantage de l'accompagner dans des cours d'histoire naturelle , j'ai eu celui de pouvoir attester que tout ce qu'il en a dit , est entièrement conforme à la nature. Dans l'intérieur des plantes , on observe aussi des glandes ou corps vésiculeux d'un autre genre , mais dans lesquels les loix de la sécrétion s'exécutent de la même manière & par un mécanisme absolument semblable. Le suc propre , si différent dans les diverses plantes , est une preuve sans réplique des sécrétions végétales ; ce suc est rouge dans l'orcanette , jaune dans la chélidoine , vert dans la pervenche , blanc ou laiteux dans la lithymale , mielleux dans le bouleau , gommeux dans le cerisier , résineux dans le sapin & les conifères , &c. Tous ces sucs divers sont séparés de la sève dans des vaisseaux excrétoires. La liqueur mielleuse contenue dans le nectar de plusieurs plantes , n'est-elle pas aussi une vraie secré-

tion ? on doit en dire autant de cette quantité de poils dont presque toutes les parties des plantes sont recouvertes ; ce sont des organes sécrétoires & absorbans sur l'extrémité desquels on voit quelquefois des gouttes d'une liqueur limpide.

La reproduction des plantes suppose nécessairement des sécrétions , & en dépend ; l'influence de l'électricité doit donc être la même sur cette importante fonction. D'ailleurs les rapports que le fluide électrique a sur la germination , sur la production & la multiplication des fleurs & des fruits dont nous nous sommes occupés dans les cinq premiers chapitres de cette seconde partie, ne nous permettent pas de douter de cette vérité. Si elle n'étoit une suite nécessaire de tout ce qui a été établi précédemment , & si elle n'en découloit comme une conséquence de son principe , je m'étendrois sur cet objet avec un certain détail. Je me contenterai de rapporter une expérience nouvelle relative à cette matière ; mais pour être mieux entendu , il est à propos de dire un mot du système sexuel du célèbre chevalier Von-Linné.

La génération des plantes suit les mêmes loix en général que celle des animaux ; dans les végétaux on observe des organes propres à la reproduction ; ce sont les étamines &

les pistils qui caractérisent les deux sexes ; & le concours des mâles & des femelles est indispensable pour la fécondation. Si le pollen (*) ou la poussière fécondante , après s'être détachée des anthères ou sommets des étamines , ne parvient pas jusqu'au germe

(*) Grew , Malpighi , Geoffroy , Nédham & sur-tout le célèbre Bernard de Jussieu ont examiné & décrit avec soin le pollen. M. Adanson admet dans cette poussière féminale une vapeur aussi animée , aussi prompte que celle qui enveloppe les corps électriques qui , s'insinuant dans le placenta , passe aux cordons ombilicaux où elle donne la vie végétale à l'embryon. Ce qu'il y a de certain , c'est que chaque grain de cette poussière vu au microscope paroît être une capsule qui diffère de celle d'une autre espèce de plante ; que ces capsules , de quelque figure qu'elles soient , se rompent dans l'eau sur-tout avec éclat , & répandent une liqueur spiritueuse à une grande distance.

Je profite de cette occasion pour faire connoître une observation neuve que M. Dellebare , inventeur de l'excellent microscope qui porte son nom , m'a dit avoir faite ; elle sert à faire connoître la grande activité & la ténuité prodigieuse de la semence végétale , & peut nous mettre sur la voie de connoître ce qui a rapport à l'électricité des végétaux dans cette fonction naturelle qui nous occupe à présent. En employant une des combinaisons particulières à ce microscope , il observa pendant plusieurs heures la poussière fécondante du *crocus vernalis* ou safran du printemps. Au bout de trois heures , il vit chacun des globules qui composent cette poussière s'ouvrir , & en produire une trentaine d'autres qu'on peut nommer globules secondaires. Il avoit eu la précaution d'humecter de tems en tems avec son haleine cette poussière. Ensuite continuant les observations pendant six heures , il remarqua que chacun des globules secondaires éclatoit & produisoit trois ou quatre autres globules plus petits , du troisième ordre. La ténuité de ces derniers globules a empêché cet opticien de pousser plus loin cette observation intéressante , bien capable de jeter du jour sur cette matière.

par le stigmate qui est l'orifice du pistil, la semence restera inféconde. Les altérations qui surviennent à l'occasion des changemens subits de température, les gelées, les pluies abondantes, &c. font avorter les semences; il en est de même de la castration que les jardiniers exercent sur les melons. Mais si rien ne trouble l'ordre naturel des choses, tout s'observe dans les noces du regne végétal, comme dans celles du regne animal; la génération a lieu & la reproduction en est l'effet. Les exemples du palmier femelle fécondé par le palmier mâle, & restant stérile lorsqu'elle n'en reçoit point les influences; ceux du chanvre, du melon, &c. sont connus du vulgaire même, & il est inutile d'en parler.

Mais ce qui prouve l'influence de l'électricité sur l'acte de la génération des végétaux, c'est que des plantes électrisées dans le tems de la floraison, même dans l'instant où le pollen n'est pas encore entièrement arrivé à sa perfection, sont rendues plutôt fécondes que des plantes semblables qui n'ont pas été électrisées; qu'elles produisent une plus grande quantité de graines & de fruits, ainsi que nous l'avons fait voir dans le troisieme & quatrieme chapitre de cette seconde partie. Cet effet est une suite nécessaire de

l'influence de l'électricité sur les végétaux. Le fluide électrique leur étant communiqué dans l'électrisation, doit subtiliser & aétifier le pollen fécondant ; il doit augmenter le développement des organes , les porter plutôt à leur perfection , leur donner une vigueur & une énergie toute particulière , devancer les tems & hâter les époques. Si une température plus favorable , des saisons prématurées , une chaleur plus grande , des pluies anticipées produisent souvent ces effets , comment pourra-t-on se persuader que le fluide électrique qui a tant d'analogie avec le feu élémentaire , qui n'est même que ce fluide modifié , & qui par ses propriétés a une vertu bien supérieure , soit incapable de toute influence sur les fonctions végétales dont nous parlons ? Les vues que la nature s'est proposées , nous indiquent manifestement le contraire. Il est bien prouvé que la poussière des étamines est d'une nature sulfureuse , que le soufre est idioélectrique ou électrique par nature , & que le soufre attire l'air élastique pour s'unir intimement avec ses particules les plus actives & les plus exaltées. Étoit-il possible , dit M. Hales dans le chapitre septieme de sa statique , de mieux placer cette poussière fécondante que sur des extrémités mobiles , au-dessus des pointes

menues des étamines, où le plus petit souffle de vent peut les disperser dans l'air, & environner ainsi la plante d'une atmosphère de soufre subtil & sublimé, qui, s'unissant avec les particules d'air élastique, est peut-être tiré par différentes parties de la plante, & sur-tout par le pistil, d'où il est conduit dans la capsule féminale ? « & si en nous appuyant sur les expériences du chevalier Neuton qui a trouvé que le soufre attire la lumière, nous supposons qu'à ces particules d'air & de soufre mêlées & unies ensemble, il se joigne quelques particules de lumière; ne pouvons-nous pas dire que le résultat de ces trois principes les plus actifs de toute la nature, forme le *punctum saliens* ou le principe de vie qui la doit communiquer à toute la plante féminale. Nous serions donc ainsi parvenus, par une analyse régulière de la nature végétale, au principe primitif qui l'anime dans sa première origine. »

M. Jean Freke, dans son essai sur la cause de l'électricité, dit « un mot en passant de la farine fécondante qu'on trouve dans les plantes & dans les fleurs; & de sa direction vers leurs matrices ou vers celles des plantes & fleurs voisines. En effet, continue-t-il, s'il n'y avoit pas quelque

„ influence attractive qui guidât cette farine ;
 „ il n'arriveroit que très-rarement que le
 „ hasard la joignît avec la matrice. Mais si
 „ au contraire on suppose dans la matrice
 „ aussi bien que dans la farine une plus grande
 „ quantité de feu qu'il n'y a dans les autres
 „ parties de la plante ou fleur, on est en
 „ état de rendre raison de cette copulation
 „ merveilleuse, qui cessera d'être un mystère,
 „ comme elle l'a été jusqu'à présent : car en
 „ ce cas l'attraction naturelle, qu'on suppose
 „ excitée en elle par le feu qu'elles con-
 „ tiennent, les joindra & continuera à les
 „ tenir jointes, comme nous voyons qu'elles
 „ le sont dans leur saison. » M. Buchoz est
 aussi de cet avis : voyez son discours sur la
 génération des plantes. Voilà ce que depuis
 long-tems on avoit pensé au sujet de l'in-
 fluence de l'électricité de l'air sur la géné-
 ration des plantes, tant on a toujours été
 convaincu du grand rôle qu'elle jouoit sur
 une partie aussi importante de l'économie
 végétale.

Pour dire ce que je pense sur ce sujet, il
 me paroît très-vraisemblable que la pouf-
 sière fécondante qu'on observe aux antheres
 ou sommets des étamines, s'échappant de
 ces capsules sous la forme d'un jet élastique,
 & étant d'une nature sulphureuse ou idio-

électrique , doit , lorsque le tems de la maturation est arrivé , tendre , par un effet de l'affinité ou attraction électrique , vers le stigmate , & ensuite être transmis par le style dans l'intérieur du germe ou matrice ; pour y féconder les semences , ou les embryons végétaux qui y sont contenus ; les stigmates , les styles & les germes étant des substances anélectriques. Dans cette espece d'attraction , comme dans toutes les autres , c'est le corps le plus léger qui se meut ; ce sera donc le pollen ou poussiere fécondante qui se mouvra , le mouvement lui étant déjà communiqué par la répulsion électrique qui regne entre toutes les parties d'un corps électrisé , comme le sont probablement les parties sulphureuses du pollen dans le tems de la reproduction ; ce mouvement , dis-je , sera facilement déterminé par l'attraction électrique qui a lieu entre les corps électrisés & ceux qui ne le sont pas ; c'est tout ce qu'on peut dire de plus probable sur cette fonction qui sera long-tems un mystere caché , ainsi que celui de la génération des animaux.





CHAPITRE X.

Des effets de l'électricité sur le mouvement des planètes.

LES végétaux exercent, comme les animaux, certains mouvemens, & il y en a même parmi eux qui en ont de plus marqués que plusieurs especes obscures d'êtres animés. Dans l'organisation de ces derniers, on remarque des muscles qui sont les agens que la nature emploie pour produire le mouvement. Dans les végétaux il y a des organes relatifs à la même fin, & quelque grande que soit la différence qu'il y a entre les ressorts que la nature a mis en œuvre dans ces deux sortes de corps vivans, ceux qui font mouvoir les parties végétales n'en méritent pas moins le nom de muscles végétaux. Par ce nom nous n'entendons ici que l'assemblage & le tissu de fibres dont la structure & l'arrangement sont tels que, par leur contraction, elles font agir des parties végétales déterminées. Tournefort, Duhamel, &c. & plusieurs autres savans ont pensé de la même manière, & je doute que personne puisse en

contester l'existence , après la définition que nous avons donnée.

Il est bien évident , d'après tout ce qui a été prouvé précédemment , que le fluide électrique qui est dans l'atmosphère , a une grande influence sur certains mouvemens qui s'opèrent dans les plantes ; car le mouvement de fluctuation de la sève , la respiration , la transpiration , la nutrition , l'accroissement , les sécrétions , la reproduction des végétaux , leur germination , l'accélération de la production de leurs tiges , de leurs feuilles &c de leurs fruits ; ces divers mouvemens essentiels à l'économie végétale dépendent de l'influence de l'électricité atmosphérique : ainsi on ne peut contester que l'électricité naturelle n'exerce son action sur les mouvemens les plus essentiels aux plantes. Quoique nous puissions nous contenter de cette observation , suffisante pour démontrer la vérité de l'objet que nous nous sommes proposés de discuter , nous examinerons encore , pour ne laisser rien à désirer sur cette matière , quelques-uns des principaux mouvemens accidentels qu'on observe dans les plantes. Ils sont généraux ou particuliers , ils conviennent à toutes les plantes , ou sont propres seulement à quelques-unes.



ARTICLE PREMIER.

Mouvements généraux.

NOUS ne nous proposons pas ici d'examiner en détail tout ce qui a rapport aux divers mouvemens communs à toutes les plantes, le nombre en est trop grand ; nous nous occuperons seulement des principaux, & de ceux qui nous paroissent dépendre du fluide électrique d'une manière plus marquée ; ce qu'on établira relativement à eux pourra s'appliquer à quelques autres, sur lesquels l'électricité naturelle a au moins une influence indirecte.



PARAGRAPHE PREMIER.

Direction & redressement de la racine & de la plantule dans le sein de la terre.

PARMI les mouvemens communs à toutes les plantes, nous pouvons d'abord ranger la direction perpendiculaire que prend le germe d'une plante, lorsqu'il commence à se développer. Dès que la graine est suffi-

l'humidité de la terre ; & que les fibrilles de la plante se sont enflées , & ont acquis un plus gros volume , la radicule & la plantule ou petite tige sont forcées de sortir par les issues que la nature à ménagées sur les enveloppes de la semence ; celle-là s'enfonce dans la terre , tandis que la dernière s'élève vers l'atmosphère. Ce mouvement & cette direction sont si constants qu'on les observe par-tout , & que si quelques obstacles insurmontables s'opposent à leur effort naturel , la radicule & la plantule se replieront même plusieurs fois de suite en sens contraires. Quelle est la cause de ce mouvement dont la détermination est si invariable ? Je connois toutes les causes qu'on a assignées à ce phénomène ; l'air , les vapeurs aqueuses , la sève , la légèreté de quelques-unes de ses parties , la pesanteur de quelques autres plus grossières , &c. ont été mis en jeu tour-à-tour , ou même ont été réunis. (*) Ces différens ressorts ont ,

(*) M. Dodart s'est occupé le premier de ce phénomène. Ce savant , supposant que les fibres des tiges sont de telle nature qu'elles se raccourcissent par la chaleur du soleil & s'allongent par l'humidité de la terre , tandis qu'au contraire les fibres des racines se raccourcissent par l'humidité de la terre , & s'allongent par la chaleur du soleil ; ce savant , dis-je , attribue la direction & le redressement des tiges & des racines à l'action du soleil qui attire à lui les tiges , ainsi que la terre attire à

je le veux, une espece de probabilité, mais le fluide électrique n'a pas moins d'activité, & n'est pas moins capable de produire cet effet, ou au moins d'y concourir.

Afin de montrer combien l'influence de cette nouvelle cause est vraisemblable, il me suffira de former le raisonnement suivant, tout fondé sur des principes d'expérience & d'observation. Un fluide qui se meut selon

elle les racines. M. Astruc, de la société royale des sciences de Montpellier a fait imprimer sur ce sujet une dissertation dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris (ces deux académies ne faisant qu'un seul & même corps, aux termes des statuts accordés par le roi, au mois de Février 1706). Il pense que la différence notable qu'on apperçoit entre les mouvemens si contraires de la plume & de la radicule, vient de la maniere de se nourrir; & que la seve étant plus abondante dans la racine que dans la plantule, communique à celle-là un excès de pesanteur qui la rappelle du côté de la terre, effet qui détermine la petite tige à prendre peu-à-peu le haut.

« Le suc nourricier, dit-il, qui coule de leurs racines vers » leur tige, doit, par son propre poids, tomber dans les tuyaux » de la partie inférieure, & s'y ramasser en plus grande » quantité que dans ceux de la partie supérieure. Ces tuyaux » devront par-là être plus distendus, & leurs pores plus » ouverts. Les parties du suc nourricier qui s'y trouve » ramassé, devront par conséquent y pénétrer en plus grande » quantité, & s'y attacher plus aisément que dans la partie » supérieure, d'autant plus que leur propre poids les y pousse » & les y détermine. En un mot, la partie inférieure de la » plante devra, dans ce cas-là, recevoir plus de nourriture » & croître plus que la partie supérieure, puisqu'il suffit, pour » qu'une partie croisse plus qu'une autre, qu'il s'y attache une » plus grande quantité de parties de suc nourricier. Mais la » partie inférieure ne peut point être mieux nourrie & croître

une direction constante, doit nécessairement forcer tous les corps qui se rencontrent sur sa route, à suivre sa détermination lorsqu'ils peuvent obéir à son impulsion : rien n'est plus certain que cette espèce d'axiome. Mais le fluide électrique existe dans le sein de la terre qui en est regardée comme le réservoir commun ; voilà pourquoi une machine isolée s'épuise & ne donne plus d'étincelles ; ce fluide s'élève continuellement dans l'atmosphère.

» plus à proportion que la partie supérieure, que l'extrémité
 » de la plante ne soit obligée de se courber vers le haut. Lors
 » donc que les plantes sont parallèles ou inclinées à l'horizon,
 » leur extrémité doit se redresser vers le haut, par une suite
 » nécessaire de leur situation, qui fait que le suc nourricier
 » qui pèse & qui croupit sur la partie inférieure, la nourrit
 » plus que la supérieure. » M. de la Hire, pour expliquer ce
 phénomène avoit recours à la différente gravité spécifique du
 suc nourricier des racines qui, étant grossier, les fait tendre par
 son poids vers le centre de la terre, pendant que ce suc,
 élaboré ensuite dans la plante, coule, réduit en vapeurs, dans
 la tige, & la détermine d'autant plus facilement à la direction
 perpendiculaire à l'horizon, que par leur propre légèreté elles
 tendent à s'élever verticalement. M. Bâin croyoit qu'au poids
 de la sève, nécessaire pour faire pencher les racines vers le
 bas, il falloit ajouter une autre force qui les contraignît à ne
 point quitter l'humidité de la terre. Cette force étoit selon
 lui, la contiguité des parties de l'eau ou l'adhérence qu'elles
 ont entr'elles ; « car il n'y a point de doute que l'humidité de
 » la terre, & la sève des racines ne fassent un corps continu,
 » sujet comme tous les autres aux loix de la pesanteur ; ce
 » qui prouve que c'est l'humidité de la terre qui conduit &
 » gouverne les racines, qui dirige leur marche, qui les fait
 » ramper quand elles s'étendent horizontalement, & aussi s'en-
 » foncer quand elles entrent dans la terre. »

256 DE L'ÉLECTRICITÉ

phère , lorsqu'il y est surabondant; sa direction est perpendiculaire à l'horison , car il ne se meut point en tourbillonnant , mais en ligne droite , comme l'expérience le prouve. Les fibres des plantes , les tuyaux , les canaux qui forment des faisceaux dont la substance des plantes est composée ; ces tuyaux sont remplis d'un fluide seveux , lymphatique ou aqueux , lequel est un excellent conducteur de la matière électrique , ainsi qu'il a été démontré. Le fluide électrique , en s'élevant de la terre dans l'air , doit donc enfler ces canaux , leur imprimer son mouvement , sa direction , & les déterminer à la perpendicularité avec d'autant plus de facilité que ces fibrilles , dans leur origine , ont la plus grande flexibilité. La cause dont je parle me paroît aussi capable de produire cet effet , que l'air en mouvement propre à diriger une girouette selon sa détermination. Ajoutons-y que les sucs nourriciers qui s'élèvent de la terre avec le fluide électrique moteur , sont des causes accessoires qui doivent beaucoup faciliter le mouvement de la racine & de la plantule après la sortie de la graine.

PARAGRAPHE II.

PARAGRAPHE SECOND.

De la direction & du redressement des tiges & des branches.

L'EXPLICATION nouvelle que je viens de donner doit s'appliquer entièrement à la direction de la tige des plantes & au redressement de leurs rameaux, & même de leurs branches, lorsque leur dureté ne s'y oppose pas. Les tiges des végétaux, comme on sait, ont toujours une direction perpendiculaire à l'horison. Un des premiers qui s'est occupé de cet objet est M. Dodart de l'académie des sciences, dans un mémoire qu'il donna l'année 1770. Ce savant prétendit que la nature des fibres des tiges est telle qu'elles se raccourcissent par la chaleur du soleil & s'allongent par l'humidité de la terre; l'effet inverse a lieu pour les racines. Cette supposition faite, il soutient que la racine se redresse parce que la terre l'attire à elle; tandis que le soleil occasionne le redressement de la tige en la tirant à lui, &c. Je ne fait si cette explication qui ne paroît pas merveilleuse, mise en regard avec celle que nous avons donnée, ne contribuera pas à lui donner une nouvelle vraisemblance; mais

R

notre intention étant moins de réfuter les sentimens des autres que d'exposer notre maniere de penser, il nous suffira de montrer que les principes établis sur la direction & le redressement des racines & des plantules qui sortent des graines, doivent être également appliqués à la direction des tiges des arbres. Non-seulement on observe que les tiges des arbres sont toujours droites, mais que si elles ont été forcées de croître horizontalement dans l'épaisseur d'un mur, elles se redressent selon la verticale, dès qu'elles en sortent : il en est de même d'un arbre incliné ou couché sur le sol ; les nouveaux rameaux qui naîtront ensuite, s'élèveront toujours selon la perpendiculaire.

Lorsqu'il s'agit de la direction des arbres dans leur état libre & naturel, rien n'est plus facile que d'expliquer ce phénomène d'après nos principes ; car l'arbre, dans son accroissement, continue à prendre la direction que le fluide électrique lui avoit fait prendre lorsque la racine & la plantule sortoient de la graine, dans un état de mollesse & de flexibilité qui les rendoient dociles aux impressions constantes qu'elles pouvoient recevoir. Pendant l'accroissement successif de la plante, l'effet a continué à être le même, parce que l'influence de la cause étoit égale, & la direction de la tige a été conséquem-

ment selon la perpendiculaire. Le redressement des jeunes tiges, des rameaux tendres & flexibles est encore un effet dépendant du même principe, je veux dire des impulsions répétées du fluide électrique qui s'élève de la terre dans l'atmosphère, lequel, par ses chocs multipliés, par sa direction constante, par son affinité avec les substances anélectriques contenues dans les canaux divers dont les plantes sont composées, leur imprime une détermination semblable à la sienne. Les molécules aqueuses, les fucs nourriciers qui se sont unis au fluide électrique qu'il entraîne avec lui & dont il est, pour ainsi dire, armé, étant également reçus par les pores de l'écorce collatérale de la plante, & de-là dans les tuyaux & fibrilles de sa substance, ajoutent encore une nouvelle force à la cause, & rendent plus sûre & plus prompte la production de l'effet.

C'est encore par le même principe que des végétaux plantés dans une cave, dirigent leurs tiges, leurs rameaux & leurs feuilles vers la porte ou vers les soupiraux. Le fluide électrique détermine toujours sa route du côté où il trouve plus de matières conductrices, ou vers des substances qui le soient à un plus grand degré. Mais les portes & les soupiraux ouverts, recevant l'air libre où

flottent des vapeurs aqueuses qui sont mués çà & là & sans cesse remplacées par d'autres qui leur succèdent; ces soupiraux, offrant dans leur direction de meilleurs conducteurs, doivent par là même déterminer les plantes à se porter de préférence de leur côté.



ARTICLE II.

De l'électricité relativement aux mouvemens particuliers à quelques plantes.

PLUSIEURS plantes présentent à nos regards des phénomènes bien propres à exciter l'attention & même l'admiration des physiciens les plus habiles; en les contemplant assidument, en examinant leurs effets, on ne peut s'empêcher de leur refuser un pouvoir locomoteur (*), bien supérieur à

(*) Le déplacement de quelques parties seulement d'un corps organisé est l'effet de la locomotivité, comme le déplacement du corps entier. Il y a plusieurs animaux qui n'ont que le pouvoir de mettre en mouvement quelques-uns de leurs organes, comme certains coquillages & les polypes contenus dans les coraux, les madrépores, &c. D'ailleurs il y a des plantes comme les trémella qui ont des mouvemens spontanés & même des mouvemens de progression d'un lieu à un autre; comme il résulte des observations & des découvertes de MM. Adanson & Fontana; selon ce dernier savant, le trémella est doué de sentiment, & doit être regardé comme une vraie

celui de quelques animaux. Je ne veux point parler ici de la mutation ou de la faculté que certaines plantes nommées héliotropes, ont de diriger le disque de leurs fleurs vers le soleil, & de suivre tellement son cours, que le matin elles se tournent vers l'orient, à midi vers le sud, & le soir vers l'occident; ni de l'épanouissement de quelques fleurs qui s'ouvrent & se ferment à des heures déterminées du jour & de la nuit avec tant de régularité, que le célèbre botaniste Suédois s'est servi de ces époques pour former un *horloge de Flore*, relatif au climat de la Suede, & qu'on peut construire également dans les autres contrées. Je ne veux point parler ici de la veille ni du sommeil de plusieurs plantes dont les feuilles s'ouvrent pendant le jour, tandis que la nuit elles se plient & se ferment, leur pétiole s'abaissant aussi; encore moins de ce mouvement si singulier qu'on

plante animale; suivant les expériences de M. l'abbé Corti, le trémella, après la mort, peut revenir à la vie, & cette résurrection a lieu plus d'une fois. On connoît d'autres plantes & quelques animaux qui ont cette propriété. M. Necker, botaniste de l'électeur Palatin, rapporte dans sa *physiologia muscorum*, qu'après avoir écrasé de petites branches de mousses à demi-pourries, il leur a rendu leur première vigueur, en les arrosant fréquemment. M. Gleditsch a observé que pour ressusciter de la mousse morte depuis 100 ans, & lui faire reprendre son ancienne fraîcheur, il suffit de la mettre macérer pendant sept à huit heures dans l'eau froide.

observe dans cette plante du genre des hédysarum, que M^r. Forster & Sparrman ont rapporté du Coromandel, & dont les feuilles & les rameaux, par l'effet d'une force interne, s'abaissent, s'élèvent & se retournent de tous les côtés pendant le jour, la plante dormant la nuit ; plante étonnante dont les deux folioles qui sont à la base font un mouvement semblable à celui du bras qui décrirait en l'air la surface latérale d'un cône, tandis que l'autre bras en figureroit un autre en sens contraire, ainsi que je le tiens de M. Forster lui-même, ce naturaliste célèbre, compagnon des voyages de l'illustre & infortuné Cook, qui croit qu'on pourroit l'appeller la plante à balancier. Ces divers mouvemens sont très-difficiles à expliquer, sans doute plusieurs causes y concourent, & peut-être que l'électricité y joue un rôle. Ce qui rend cette conjecture probable, c'est le grand rapport que ces phénomènes de nutation, d'épanouissement, de plication, de veille, de balancement conique, &c. ont avec la lumière du soleil. On connoît la lettre de M. Hill à M. de Linné (à Paris, chez Costard 1773.) dans laquelle cet habile naturaliste prouve par un grand nombre d'expériences, trop connues pour les rapporter ici, que dans les plantes dormeuses &

les sensitives, le sommeil dépend non de la présence ou de la privation de la chaleur, de l'humidité ou de la sécheresse, mais uniquement de l'absence de la lumière, & que leurs états intermédiaires ne sont que des effets de la lumière dans ses différens degrés. Le fluide électrique, qui n'est que la lumière elle-même, mais modifiée, doit donc avoir sur tous ces mouvemens une influence marquée. Les savans auteurs du journal encyclopédique sont de ce sentiment, & me paroissent avoir été les premiers à le publier. En rendant compte de la lettre de M. Hill, ils disent : (1773 Aout. II. pag. 90.) « on » pourroit peut-être supposer que le soleil » qui échauffe en éclairant, peut aussi bien » exciter le mouvement électrique à un degré » plus considérable, & donner, par ce » moyen, aux plantes, un excès de vigueur, » Cette supposition nous paroît absolument » conforme à l'observation & aux principes » de la végétation. L'humidité & l'absence » du soleil font cesser l'excès de l'électricité » chez les plantes dont les feuilles se redressent, & chez la sensitive ; l'attouchement » produit le même effet chez cette dernière. » Nous allons terminer cette matière par quelques expériences sur l'électricité de cette plante.

Des effets de l'électricité sur la sensitive.

Les divers phénomènes que présente la sensitive sont trop connus pour les exposer ici, on sait en général que cette plante imite si fort les mouvemens des animaux, qu'on lui a donné le nom d'imitatrice, *mimosa*, on lui ajoute même une épithète qui annonce la grande délicatesse de ses fibres, *mimosa pudica*. Non-seulement ses feuilles se replient & semblent se cacher, lorsqu'elle éprouve une secousse, une égratignure, un chaud ou un froid un peu sensible, mais la simple approche du doigt le plus léger la détermine souvent à se mouvoir ; il en est de même de la vapeur de l'eau bouillante, de celle du soufre, des esprits volatils (*) & en un mot de tout ce qui peut produire quelque effet sur les organes des animaux. La présence subite d'un nuage qui lui dérobe l'influence directe de l'astre du jour, occasionne les mêmes mouvemens ; & il est douteux qu'il y ait parmi les animaux beaucoup d'espèces qui jouissent de l'irritabilité à un plus haut degré. Y a-t-il beaucoup de différence (quant au mouvement) entre une sensitive qui replie ses feuilles, lorsqu'on en approche le doigt,

(*) J'ose croire que dans ce cas il y a une espèce d'ivresse.

& un limaçon qui dans la même circonstance retire ses cornes ?

Lorsqu'on soumet à l'électricité plusieurs especes de plantes dormeuses, elles présentent toutes des singularités, mais la sensitive paroît à cet égard l'emporter de beaucoup sur toutes ses congeneres, ou, si l'on veut, sur ses rivales : ainsi nous nous bornerons à parler des effets de l'électricité sur cette plante étonnante. M. Dreu fit en 1776, à Paris, des expériences de ce genre, qui ont été ensuite inférées dans les *Observations sur la physique, l'histoire naturelle & les arts.* (même année. nov. pag. 395.) Nous allons les rapporter telles qu'elles ont été publiées.

“ 1°. En la touchant avec un morceau de
 „ métal poli, garni de deux boules aux
 „ extrêmités, les feuilles se ferment ; en la
 „ touchant avec un morceau de verre de
 „ même forme, elle paroît insensible, & les
 „ feuilles ne se ferment point ; si au con-
 „ traire, on électrise le morceau de verre
 „ par frottement ou communication, & qu'on
 „ touche la plante, les feuilles se ferment,
 „ 2°. En approchant l'atmosphère d'une
 „ bouteille de Leyde électrisée à un demi-
 „ pouce d'une branche, toutes les feuilles
 „ de la branche se ferment dans l'instant,
 „ & cette branche tombe sur la tige comme

„ si on l'avoit cassée dans sa charniere.
 „ 3°. En donnant la commotion à la plante,
 „ par le moyen d'une chaîne qui touche d'un
 „ bout à la tige, & de l'autre à la bouteille
 „ de Leyde électrisée, on tire ensuite une
 „ étincelle de l'extrémité de la plante, pour
 „ lui donner la commotion : après plusieurs
 „ commotions, toutes les feuilles se ferment,
 „ & les branches se couchent toutes sur la
 „ tige, comme dans l'expérience précédente.
 „ Ces branches quittent la direction hori-
 „ zontale, pour prendre la perpendiculaire
 „ aussi brusquement que si on lâchoit un
 „ ressort qui tint toutes ces branches ensemble.
 „ 4°. En électrisant la plante isolée, cela
 „ ne produit aucun effet, j'ai remarqué
 „ seulement que les feuilles se redressoient
 „ un peu pendant l'opération, & qu'elles
 „ reprenoient ensuite leur position. 5°. J'ai
 „ observé que cette plante, à force d'être
 „ électrisée, perdoit peu-à-peu de sa délica-
 „ tesse, & qu'elle étoit moins sensible, sans
 „ rien perdre de sa fraîcheur, ses feuilles
 „ conservant toujours leur verdure. Après
 „ l'avoir électrisée pendant plusieurs jours
 „ de suite, elle est devenue aussi insensible
 „ qu'une autre plante, en sorte que l'attou-
 „ chement ne lui fait plus fermer ses feuilles ;
 „ elle est devenue de même insensible à

« toutes les expériences électriques. » Voilà des rapports marqués avec l'électricité, & qui supposent nécessairement une influence déterminée sur les phénomènes surprenans que cette plante nous présente. Cette matière n'est pas épuisée, il s'en faut de beaucoup; il y a encore de grands pas à faire dans cette carrière toute neuve, mais nos connoissances, dans l'état où elles sont actuellement, ne sont pas assez avancées pour s'étendre davantage sur ce sujet, quelque curieux & intéressant qu'il nous paroisse.

Après cet aveu on ne doit pas s'attendre à me voir donner une explication particulière des effets de l'électricité, soit naturelle soit artificielle, sur les phénomènes que présente la sensitive & les autres plantes de ce genre; (*) je dois me borner à faire con-

(*) Il y a dans le Sénégal une espece de sensitive que les negres nomment *gurekiar*, c'est-à-dire, *bonjour*, à cause que toutes les fois qu'on la touche, ou seulement qu'on se baïsse vers elle en parlant, elle incline ses feuilles comme pour saluer, à son tour. La *dionaa muscipula*, ou attrape-mouche de Vénus est une autre espece de sensitive bien singulière, découverte depuis peu dans les marais de l'Amérique septentrionale & près de Philadelphie, « Cette plante naturellement » fort basse n'a que huit ou neuf feuilles simples, avec des » pédicules ailés, selon la description de M. James Gordon. » Ces feuilles sont presque rondes & bordées d'épines. Au milieu » de la feuille est l'appas qui attire les mouches. Ce sont plusieurs » glandes rouges, répandues sur la surface interne, & où » vraisemblablement est sécrétée une liqueur douce dont les

noître seulement les effets de cette influence ; puisque nos connoissances ne sont pas assez avancées pour dévoiler ces ressorts secrets. Je me contenterai de rapporter ici une explication générale qu'en a donnée, il y a plus de trente cinq ans, M. Freke de la société royale de Londres, & qui est très-bonne pour le tems. « En faisant attention, dit-il, » dans sa lettre à M. Watson, à la maniere » dont ce feu paroît distribué par-tout l'univers, nous découvrons, par exemple, » par la vigueur extraordinaire que nous

» mouches sont avides. Au même instant où ces glandes, excessivement foibles, sont irritées par les pieds de la mouche, les » deux parties supérieures & inférieures de la feuille se replient » l'une sur l'autre, serrent étroitement leur proie ; les épines » ou dents de la feuille se croisent & la mouche est écrasée. » Trois épines sont placées au milieu de ces glandes, & » écrasent la mouche qui se débat. La feuille qui a ainsi enveloppé » sa proie, reste pliée, & ne se développe que lorsque l'insecte est entièrement consommé. Cette sensibilité n'est pas » fort remarquable lorsqu'il fait froid ; mais elle est dans sa » plus grande énergie pendant le tems chaud, & sur-tout à » l'ardeur de midi. Un fétu de paille, un crin ou une épingle » appuyés sur ces glandes y causent la même contraction. »

On voit également des signes certains d'irritabilité dans d'autres plantes de différens genres, telles que dans l'épine-vinette, l'héliantheme, la raquette, &c. dès qu'on touche les » étamines des fleurs de ces végétaux, principalement à leur base, on les voit aussi-tôt se rapprocher les unes des autres en se contractant. Ce mouvement de contraction a encore été découvert par M. Kœlreuter, dans les parties sexuelles de l'hieracium, de la chycorée, du scolymus, de la centaurée & de ses différentes especes, du serratula, du chardon, de l'ono-

» observons dans certaines plantes, qu'il y
 » en a qui renferment en elles une quantité
 » beaucoup plus considérable de ce feu que
 » certaines autres, quoique de la même classe.
 » Je crois même pouvoir rendre raison par-là
 » d'un phénomène singulier, qui a tourmenté
 » jusqu'à présent tous les naturalistes : c'est
 » cet abaissement ou retrécissement de la
 » plante sensitive qui, d'un état plein de
 » vigueur & d'une apparence riante, tombe
 » tout d'un coup dans un état de langueur
 » & baisse ses feuilles aussitôt que quelque
 » autre corps la touche. »

pordum, du buphtalmum, & même dans toutes les fleurs
 composées, sur-tout quand elles s'épanouissent. On apperçoit
 alors les étamines exercer la faculté dont elles sont douées
 de s'allonger & de se raccourcir, & cela plus ou moins for-
 tement, selon la température actuelle. Tantôt les étamines &
 principalement les antheres s'approchent du pistil & s'inclin-
 ent vers son ouverture, tantôt c'est le pistil lui-même qui fait
 ces mouvemens pour présenter son stygmate d'un côté ou de
 l'autre, au sommet des étamines; & bien plus, faire un mou-
 vement de rotation selon que les étamines sont en agitation de
 l'un ou de l'autre côté. « Ce phénomène qui paroît naturel-
 » lement destiné à faire appliquer la poussière ou semence des
 » antheres contre le pistil, peut de même être produit par
 » l'irritation occasionnée par une cause externe. Les stigmates
 » ouvertes ont une grande irritabilité dans le *myrtina* & le
 » *bignonia*; elles se ferment rapidement peu de tems après
 » l'application de la poussière des antheres, en sorte que si la
 » fécondation est complete, l'irritation se perd entièrement. »
 Je le demande : peut-on trouver des preuves plus certaines de
 l'irritabilité végétale, en tout l'émule de l'irritabilité des fibres
 animales ?

« En suivant toujours mes conjectures sur
 » l'électricité, je suppose que toutes les choses
 » naturelles renferment en elles une portion
 » égale de ce feu dispersé par-tout, à cela
 » près qu'elles en ont plus ou moins, selon
 » qu'elles se trouvent dans des endroits qui
 » leur en font prendre une plus grande ou
 » plus petite quantité, ou selon que par
 » leur nature même elles en font plus ou
 » moins susceptibles. Je suppose, en consé-
 » quence, que la plante sensitive demande
 » plus de ce feu que toute autre plante ou
 » chose naturelle, & je conçois alors que
 » lorsque quelqu'autre corps la touche, elle
 » doit lui communiquer une grande partie
 » de son feu, parce que par la supposition
 » même, ce corps en avoit beaucoup moins
 » que la plante. Ainsi il est naturel qu'après
 » avoir perdu une portion de son feu, qui
 » est sa vie, elle tombe malade; & que dans
 » son état de langueur, elle abaisse ses feuilles
 » & branches jusqu'à ce qu'elle ait eu le tems
 » de recouvrer sa vigueur en retirant du nou-
 » veau feu de l'air qui l'environne. Mettez
 » par exemple un petit saule ou un arbre
 » dans un pot sur un gâteau de résine, &
 » électrisez l'arbre; vous ferez étonné de voir
 » la vigueur que cet arbre électrisé rendra
 » sur le champ, en enfant, pour ainsi dire,

» & en dressant ses feuilles. Mais au moment
 » que vous le touchez , quand ce ne seroit
 » que par une seule feuille, vous verrez tout
 » l'arbre tomber en langueur précisément
 » comme la plante sensitive. »



CHAPITRE XI.

Des qualités des plantes relativement à l'électricité.

A FIN de ne rien laisser à désirer sur tout ce qui peut avoir rapport aux végétaux ; nous traiterons des qualités des plantes ; par ce nom nous entendons l'odeur , la saveur & la couleur des plantes. Il est à propos d'examiner si l'électricité a quelque influence sur ces qualités , & quels sont les effets qu'elle peut produire sur elles. L'expérience doit être notre principal guide , parce que l'électricité peut avoir prise sur ces qualités , si je puis parler ainsi. A la lueur de ce flambeau on marche avec confiance , même dans les sentiers les plus épineux , & sur-tout dans une matière absolument neuve sur laquelle aucun physicien ne s'est encore exercé.

 PARAGRAPHE PREMIER.

De l'influence du fluide électrique sur l'odeur des plantes.

LA cause de l'odeur dans les plantes est l'esprit recteur, principe très-volatil & très-fugace, composé d'une substance inflammable, & même d'une matière saline, extrêmement atténuées; cet esprit, quoique de nature huileuse, est parfaitement miscible avec l'eau, par l'intermède de son principe salin. Le fluide électrique a une influence déterminée sur cet esprit, comme on va en être convaincu par l'expérience. J'ai planté plusieurs oignons de jacinthe & de jonquille dans divers vases; lorsque les fleurs furent nées & eurent pris un commencement d'accroissement un peu marqué, & avant que l'odeur naturelle de la plante se fit sentir, j'électrisai la moitié du nombre de ces vases de fleurs; je répétai l'électrification pendant quelques jours, chaque jour demi-heure le matin & autant le soir, & j'observai après l'électrification, que les fleurs électrisées avoient acquis leur odeur propre, ce que n'avoient pas fait les autres plantes non soumises à l'électricité

l'électricité. Le fluide électrique accélère donc l'époque de l'émanation des odeurs des végétaux.

Dans le tems où les fleurs qui n'avoient pas été électrisées devinrent naturellement odorantes, ce qui arriva plus tard, j'examinai sur plusieurs de ces vases quelles étoient les distances où un même nombre de fleurs cessoit de faire sentir de l'odeur. Comme j'avois eu soin, auparavant, de les isoler & de tout disposer pour les électriser, je m'aperçus bientôt, en mettant en jeu la machine électrique, que l'odeur de ces plantes s'étendoit beaucoup plus loin qu'avant l'électrification, que les limites où s'étoient arrêtées précédemment les effluves des fleurs avoient été notablement reculées. Il m'a presque toujours paru que l'augmentation produite par l'électricité dans la sphere ou l'atmosphère des odeurs, étoit d'un tiers ou de la moitié de la première distance. Ces expériences ont été faites non-seulement dans un appartement très-grand, mais encore plusieurs fois en plein air; & le résultat a toujours été à-peu-près le même. J'ai encore observé que les fleurs électrisées exprimoient plus fortement la nature de leur odeur propre que les fleurs non-électrisées, celles-ci étant examinées à des distances correspondantes à

S.

celles des premières, & dans le tems où les fleurs avoient acquis naturellement tout l'accroissement & la perfection nécessaires pour exhaler leur odeur. Ces trois sortes d'expériences ont été tentées sur les fruits, & le résultat a été le même, c'est-à-dire, qu'il y a toujours eu accélération, intensité d'odeur & augmentation dans les distances dans les fruits électrisés, ce qu'on ne remarquoit pas dans les fruits qui n'étoient pas soumis à l'électrification ; mais ces effets comparés à ceux des fleurs ont été moins grands.

Le fluide électrique a donc la vertu d'accélérer le tems où les fleurs & les fruits fournissent leurs émanations odorantes ; il a donc la propriété d'augmenter l'intensité des odeurs, & de plus ; celle de les porter & de les rendre sensibles à une plus grande distance : ces effets suivent nécessairement des loix qu'observe le fluide électrique. Nous avons vu précédemment que ce fluide augmentoit la transpiration des végétaux ; ce qu'il fait sur les fluides, il peut à plus forte raison l'opérer sur les esprits des plantes avec d'autant plus de facilité que ces esprits sont très-atténués, très-volatils & très-fugaces. Le fluide électrique, surabondant dans un corps, cherche à en sortir par sa force repulsive, il s'élance de tous côtés vers tous

les corps ambiants qui ne sont pas doués d'électricité, en vertu de la force attractive qu'un corps électrisé exerce sur ceux qui ne le sont pas ; de-là les émanations naturelles des corps, les effluves odorans qui s'exhalent continuellement des fleurs & des fruits, doivent être atténués & subtilisés encore plus que dans leur état ordinaire ; ils doivent, par l'accession d'un nouveau principe moteur, être portés plus abondamment & avec plus de vitesse à une certaine distance, comme l'expérience le prouve.

Les trois effets de l'électricité sur les odeurs des fleurs & des fruits ont également lieu, quoique les végétaux qui les portent ne soient point électrisés, pourvu cependant qu'ils soient placés à une distance convenable des corps qu'on électrise ; mais alors on ne les observe que du côté qui est tourné vers la machine électrique ou vers les corps électrisés les plus proches. On remarque le même phénomène pour la transpiration des plantes ; cette fonction végétale est beaucoup augmentée, seulement en approchant les plantes des corps qu'on soumet à l'électrification. Cet effet résulte de l'attraction continue qu'exerce le fluide électrique sur toutes les substances qui ne sont pas électrisées ; les molécules aqueuses, les esprits fugaces

des végétaux , les matieres douées d'une grande volatilité sont très-mobiles , & conséquemment très-doçiles à obéir aux impressions de ce fluide. De-là l'influence du fluide électrique sur les odeurs des végétaux , influence qu'on observe principalement dans les tems où l'électricité qui regne dans l'atmosphère est plus forte. Alors on éprouve que la végétation est plus vigoureuse , comme nous l'avons fait voir , qu'il y a par conséquent une accélération dans les productions diverses des plantes , que les fleurs s'épanouissent plutôt , que leurs odeurs sont précoces , sont plus suaves , plus caractérisées & se font appercevoir de plus loin ; effets qui procèdent nécessairement du développement de la matiere odorante , & des esprits recteurs contenus dans les végétaux.



PARAGRAPHE SECOND.

De l'influence de l'électricité sur la saveur des végétaux.

LA nature a établi une telle correspondance entre les odeurs & les saveurs ; que souvent on peut juger des unes par les autres , & réciproquement ; & ce moyen nous in-

duit rarement à erreur. Le fluide électrique qui produit des effets si marqués sur le principe odorant des végétaux , n'est pas moins efficace dans son action sur le principe sapide ou favorable des plantes; il le développe d'une manière particulière , & le rend plus susceptible d'exciter des sensations agréables dans l'organe du goût. Deux vases d'orange, deux vases de grenadiers & deux de figuiers furent choisis semblables de tout point, dans la saison respective où ils portent leurs fruits. On électrisa pendant plusieurs jours un vase de chaque espèce, dans un tems qui approchoit de celui de la maturation , & on observa constamment que les fruits électrisés, comparés à ceux qui ne l'avoient pas été , étoient beaucoup meilleurs au goût, que la sensation qu'ils faisoient éprouver étoit plus agréable. On observa encore quelque tems après , que les fruits soumis à l'électrification étoient parvenus bien plutôt à la maturité, & qu'ils avoient acquis leur faveur ordinaire avant les fruits non-électrisés. Deux petits pommiers plantés dans des vases, & semblables autant qu'on peut en trouver de tels , furent pris dans le tems où leurs fruits étoient mûrs ; l'un d'eux fut électrisé pendant quelque tems , & on remarqua généralement que les pommes de cet arbre étoient plus sâpides

que celles du pommier qui n'avoit jamais été électrisé.

J'ai répété les expériences dont je viens de parler sur les mêmes fruits & sur divers autres qui avoient été détachés de leurs plantes respectives, les uns avant leur parfaite maturité, & les autres dans le tems de la maturation. J'ai fait de ces fruits deux lots semblables, l'un a été électrisé, à la manière ordinaire, pendant un intervalle de tems suffisant; on a ensuite goûté & comparé les fruits correspondans, & plusieurs personnes que j'ai consultées ont pensé comme moi, que les fruits électrisés avoient acquis par cette opération une saveur & plutôt & plus agréable que ceux qui n'avoient point été soumis à l'électrification: expérience qui nous montre que l'influence de l'électricité sur les saveurs, est la même sur les fruits séparés de l'arbre que sur ceux qui y sont encore adhérens.

Les effets de cette influence du fluide électrique ne doivent point surprendre, car ce fluide est singulièrement propre à diviser, à atténuer les particules sapides, à les combiner avec d'autres principes qui les rendent plus agréables, à faire évaporer les sucs aqueux trop abondans qui pourroient dénaturer, envelopper & masquer les molécules propres

à faire sur les houppes nerveuses de l'organe du goût, une impression douce & satisfaisante. L'électricité, par son action sur les sels végétaux & sur les huiles des plantes, peut atténuer ces substances, les combiner, les modifier de telle sorte que des fruits deviennent plutôt sapides, & acquierent, par le changement & l'altération qu'elle opérera, ce degré de sapidité qui est agréable, & auquel nous sommes accoutumés dans les fruits parvenus à la maturité. Je n'insisterai pas plus long-tems sur cet effet, qui est une suite de l'influence de l'électricité naturelle & artificielle sur la maturation des fruits, que nous avons déjà discutée dans le chapitre relatif à cet objet.

PARAGRAPHE TROISIEME.

Des effets de l'électricité sur les couleurs des végétaux

LES matieres les plus brillantes ne sont pas toujours les plus faciles à traiter ; & au moral comme au physique, il est souvent vrai de dire que les épines sont cachées sous les roses. Il ne paroît pas, jusqu'ici, que personne se soit encore occupé de l'influence

de l'électricité sur les couleurs des végétaux ; quelque intéressant que soit ce sujet : sans doute la difficulté de la matière aura détourné de ce dessein les physiciens qui auroient été tentés de s'y appliquer. (*) L'in-

(*) Des savans recommandables se sont occupés de ce qui a rapport aux parties colorantes des végétaux , mais il n'est pas de notre objet de traiter cette matière sous d'autres rapports que ceux de l'électricité. Hales croit que la couleur des fleurs est due aux principes aériens subtilisés ; selon Becher & Stahl , la couleur verte des végétaux vient du fer qu'ils contiennent & que Lemery nous a appris à retirer des cendres des plantes. Le célèbre Pott regarde le phlogistique comme la cause de la couleur de tous les corps. Le comte de Mouroux , dans le cinquième volume des mélanges de Turin , a tâché de prouver , par un grand nombre d'expériences , que les fleurs contiennent un principe colorant particulier fixe , qui existe encore dans les cendres , & qui communique aux vitrifications dans lesquelles on les fait entrer , la couleur de la fleur ou d'une autre partie quelconque de la plante. M. Achard est d'un avis opposé , & de plus pense « que les couleurs des fleurs & des végétaux en » général , ne proviennent que de la combinaison de toutes » leurs parties composantes & de leur degré de fermentation , » qui , suivant qu'il est différent , doit nécessairement produire » une différence dans l'arrangement des parties végétales ; ce » qui le conduit à expliquer la cause des changemens que produit l'absence ou la présence de la lumière dans la couleur » des végétaux & de plusieurs autres corps naturels. » D'autres savans ont dirigé leurs recherches sur les parties colorantes des végétaux propres à la teinture ; tels sont principalement M. Dambourney dans son excellente phytographie indigène ; M. Buchoz dans plusieurs de ses ouvrages , M. Pilatre de Rozier , intendant des cabinets de monsieur , dans ses leçons sur cet objet ; M. Willemet , dans sa phytographie économique , ouvrage utile & qui peut servir de modèle aux phytographies des différentes provinces. On fait enfin que M. Opoix , dans deux mémoires très-intéressans , a rassemblé plusieurs preuves

fluence de la lumière sur les couleurs des végétaux est bien démontrée par l'observation journalière, qui prouve que les plantes, élevées dans l'obscurité, éprouvent des changemens de couleur, elles jaunissent quelquefois & blanchissent plus souvent. Nos jardiniers ont l'art depuis long-tems d'adoucir nos plantes, & de leur faire changer de couleur en les mettant en terre, c'est-à-dire, en les privant de l'influence de la lumière; nos céleris, nos cardons, nos chicorées perdent alors la couleur verte, dès qu'ils sont enveloppés de paille ou couverts de terre; ils deviennent blancs par la simple privation de la lumière. Les plantes qui croissent dans les endroits ombragés, celles qui naissent dans l'obscurité, dans l'épaisseur des bois, non seulement sont étiolées, mais éprouvent une altération de couleur, précisément par

pour montrer que les corps ne sont colorés qu'autant qu'ils contiennent un principe inflammable, auquel on donne ordinairement le nom de phlogistique; & que leurs différentes couleurs viennent des différens états de cette matière inflammable; conséquemment que les corps dont le phlogistique est dans le même état, paroissent toujours avec les mêmes couleurs, & que ceux qui éprouvent diverses altérations dans ce principe inflammable, passent successivement par autant de couleurs différentes. Mais aucun physicien n'a encore appliqué l'électricité aux couleurs des végétaux, & il seroit à souhaiter que plusieurs d'entr'eux fissent des efforts pour entrer dans cette nouvelle carrière.

la privation de la lumière ou par la diminution de son influence. Les expériences de M. Bonnet, de M. Méepe & de quelques autres ont porté cette vérité à un tel point d'évidence, qu'il n'est plus permis de la contester. Le fluide électrique n'étant que l'élément de la lumière modifié, doit avoir sur les plantes, & principalement sur leurs couleurs, une influence qu'on ne peut refuser à la lumière, puisqu'un grand nombre d'expériences directes établissent ce point de doctrine. Je pourrois peut-être me contenter de ces considérations & me dispenser de toute autre recherche, parce que l'influence de l'électricité sur les couleurs seroit alors suffisamment prouvée ; mais je vais, pour confirmer encore de plus en plus cette vérité, rapporter quelques expériences que j'ai faites.

J'ai planté dans des vases, plusieurs griffes de renoncules, plusieurs pattes d'anémone, quelques tulipes de différentes espèces, quelques narcisses, un certain nombre de violiers de diverses couleurs, des violettes, des pyramidales, des jacinthes, des lisérons, des pavots & quelques autres fleurs connues. J'ai eu soin, pour m'éclairer par des comparaisons, d'avoir toujours au moins deux vases égaux de chaque espèce de plante,

quelquefois même j'en ai eu quatre. Une partie de ces vases a été électrisée dans le tems où les fleurs étoient déjà développées; quelques-unes approchoient de leur point de perfection, & d'autres y étoient arrivées; parce que j'avois eu soin de planter des fleurs quelques jours après d'autres de même espece; & d'ailleurs il y a toujours une certaine inégalité dans la végétation des fleurs, qui résulte de mille causes : l'autre moitié correspondante de ces plantes n'étoit point électrisée. J'ai constamment observé que si j'électrifois des fleurs qui n'étoient point encore parvenues à leur épanouissement total, à leur perfection, à tout l'éclat & le brillant de leurs couleurs naturelles, elles arrivoient plutôt à ce point lorsqu'elles étoient électrisées, que les plantes de même espece qui n'avoient point été soumises à cette opération. La teinte verdâtre qui paroît dans quelques parties des fleurs trop jeunes, la teinte blanchâtre, disparoissoient plutôt; les couleurs naturelles se perfectionnoient plutôt; les nuances arrivoient plus vite à leur développement. Lorsque je communiquois l'électricité aux fleurs qui avoient acquis leur couleur naturelle, j'appercevois un éclat plus brillant, une fraîcheur plus grande, une nuance plus marquée que dans les fleurs de

même espece, traitées également, à l'électricité près. Ces expériences, répétées plusieurs fois, ont donné les mêmes résultats; d'où j'ai conclu que l'électricité accéléroit l'apparition des couleurs végétales, & qu'elle donnoit plus d'énergie & plus d'éclat aux couleurs des fleurs.

Les expériences dont je viens de parler, ont été faites également sur des fruits; la méthode ayant été la même, je me dispenserai de la répéter. On a pris des vases contenant des plantes chargées de fruits, voisins de leur maturité, & d'autres qui y étoient arrivés: des vases semblables étoient destinés à la comparaïson. Les premiers seulement furent électrisés; & j'observai généralement que les fruits qui n'avoient pas encore atteint leur perfection, se coloroient plutôt, étant électrisés, que ceux qui ne l'étoient pas; je remarquai que les fruits mûrs, soumis à l'électrification, acquéroient un éclat de couleur, une vivacité, une fraîcheur, une teinte que n'eurent jamais les fruits des plantes correspondantes qui ne furent point électrisées. De ces principes souvent répétés, résulte cette conséquence de la plus grande certitude, que les fruits électrisés parviennent plutôt à leur couleur naturelle que ceux qui ne le sont pas; & de plus, que les fruits qui ont

éprouvé pendant quelque tems la vertu électrique, obtiennent plus d'éclat & d'intensité dans la couleur. Ces effets sont on ne peut plus marqués sur les oranges, sur les grenades, sur les pommes, les abricots & les pêches : ils sont même si caractérisés que des personnes non prevenues de l'électricité communiquée aux uns plutôt qu'aux autres, ont porté le même jugement ; & qu'il étoit impossible de s'y méprendre.

Pour connoître la cause de ces phénomènes, il suffit de se rappeler que l'électricité accélère la végétation, qu'elle hâte la maturation & la rend plus parfaite : effets certains & constans qui sont nécessairement liés avec l'accélération des couleurs & leur intensité. Lorsque la saison & la température sont favorables, que la chaleur est plus grande, que les pluies sont survenues à propos, nous voyons ordinairement que les fleurs & les fruits se colorent plutôt, & que les couleurs sont plus brillantes que dans d'autres années où la température est différente. Si la chaleur a cette influence sur la couleur des fleurs & des fruits, seroit-il impossible que l'électricité dont l'action n'est pas moins puissante, eût la même vertu, ou du moins celle de concourir à cet effet, sur-tout après qu'il a été démontré que le

fluide électrique accéléroit la germination des graines, influoit d'une maniere particuliere sur la production des fleurs & des fruits, en hâtant leur développement & leur point de perfection ? On ne peut se refuser à cette conséquence.

Toutes les plantes électrisées m'ont paru avoir un plus beau verd dans leurs feuilles ; l'éclat & la fraîcheur se faisoient bientôt remarquer dans cette couleur. Cet effet devenoit encore plus sensible en mettant en regard deux plantes de même espece, d'un âge égal & cultivées avec un soin pareil ; l'intensité du verd & son brillant frappoit bientôt tous les yeux. Afin que l'effet soit plus marqué, il faut que l'électrisation ait été répétée plusieurs jours de suite, ainsi qu'on l'a fait pour les couleurs des fleurs & des fruits.

De ces expériences souvent répétées & de plusieurs autres qui sont faciles à imaginer, & dont je parlerai dans un autre mémoire, j'ai tiré les propositions suivantes qui sont générales, & qui ne m'ont jamais présenté une exception. Toutes les feuilles & les jeunes tiges des plantes électrisées acquierent, par l'électrisation, un verd plus foncé & plus brillant que celles de même espece qui n'ont point été électrisées. Les fleurs de quelque nature qu'elles soient, par l'électricité, se

colorent plutôt que celles à qui la vertu électrique n'a point été communiquée. Lorsque leurs couleurs se sont développées d'elles-mêmes, l'électricité leur ajoute un nouvel éclat, une teinte plus forte, des nuances mieux prononcées. Il en est de même absolument des fruits, la couleur naturelle se montre avant l'époque ordinaire, elle devient plus brillante, elle a plus d'intensité : ces effets ont lieu, quelle que soit l'espece de couleur propre des fleurs & des fruits, soit qu'elle tire sur le blanc, le rouge, le jaune, le verd, le violet, &c. Une fleur de couleur blanche aura donc plutôt tout l'éclat de cette couleur ; une fleur rouge, une fleur jaune, une fleur panachée de différentes teintes parviendront plutôt, par le moyen de l'électrification, aux couleurs qui leur sont propres, & la nuance sera plus caractérisée. J'ai même observé qu'en forçant l'électricité, les fleurs & les fruits acquiéroient les teintes voisines de celles qui leur sont naturelles, & même les teintes supérieures ou plus marquées qui sont dans l'échelle des couleurs, ce dont un oeil exercé aux différentes nuances de couleurs, ne manquera pas de s'apercevoir.

Il paroît naturel de conclure de ces expériences, que le fluide électrique a une influence sensible sur les couleurs des végétaux ; que

l'intensité de ce fluide augmente celle des couleurs, & les fait même passer aux nuances plus fortes qui se trouvent dans l'échelle des couleurs ; c'est-à-dire, que plus il y a de fluide électrique dans un végétal, plus sa couleur est grande dans la même espèce ; que ce fluide peut encore faire passer un végétal d'une espèce ou nuance de couleur à une autre, qui dans la gradation des couleurs est supérieure. Je m'occupe d'une suite d'expériences curieuses sur ce sujet, sur lesquelles je ne m'étendrai pas ici, parce que cet ouvrage n'est déjà que trop long, & que d'ailleurs elles n'ont pas un rapport bien prochain avec l'objet principal de nos recherches actuelles. Il suffira de dire qu'il me paroît prouvé que l'ordre des couleurs prismatiques, & celui de leurs différentes nuances, suivent assez l'ordre de l'intensité ou condensation du fluide électrique ; qu'il est possible de faire passer les pétales de certaines fleurs d'une espèce de couleur à l'autre, quelquefois même successivement à deux ou trois espèces de couleurs ; que tantôt la simple électrisation suffit, tantôt il est nécessaire d'employer la voie des étincelles électriques & de le faire éclater sur les fleurs, sur les peaux des fruits ou sur les feuilles, quelquefois on doit avoir recours à l'expérience de Leyde ; que ce qui rend

rend ces dernières expériences difficiles, c'est que le choc électrique altere souvent le tissu si délicat des pétales, que certaines de ces nouvelles couleurs sont fugaces, &c. &c.

Les changemens de couleurs, opérés dans les végétaux par le fluide électrique, peuvent dépendre des altérations qu'il produit dans la configuration des différentes molécules dont les plantes sont composées, ou dans la texture de leur assemblage, ou mieux encore dans les divers degrés d'ameincissement & de ténuité de ces parties : alors elles deviennent propres à réfléchir ou à réfracter certains rayons colorés plutôt que d'autres. On fait que l'effet ordinaire du fluide électrique est d'atténuer & de diviser les parties intégrantes des corps ; & que les couleurs des corps naturels résultent, comme Newton l'a prouvé dans son optique, de l'épaisseur plus ou moins grande des petites lames ou molécules dont ils sont composés ; ainsi il n'y a rien que de très-naturel dans l'influence de l'électricité sur les couleurs des végétaux, & de très-vraisemblable dans l'explication qu'on a donnée.

L'électricité contribue encore aux effets dont nous parlons, c'est-à-dire, aux changemens des couleurs végétales par le moyen de l'augmentation de transpiration. Lorsque une plante est pleine de fluide aqueux, la

T

couleur propre de ses différentes parties est comme enveloppée, voilée, ou, si l'on veut, délayée par la surabondance de ce fluide; conséquemment, tout ce qui tendra à diminuer la quantité trop considérable du liquide étranger permettra à la couleur de se développer & d'acquiescer son éclat naturel, mais l'électricité augmente la transpiration des plantes, en augmentant l'évaporation des fluides qu'elles contiennent, ainsi que nous l'avons prouvé. Elle agira donc au moins de cette manière sur les couleurs des plantes. Ajoutons que les parties aqueuses, unies avec les molécules colorantes, altéroient leur texture, donnoient nécessairement plus d'épaisseur; & le degré d'amincissement de ces parties n'étant plus le même, l'espece, la nuance & le ton de couleur devoit changer.

Je puis confirmer ici mon opinion générale, par ce qu'a dit M. Marigues à l'académie de Rouen, sur la cause en particulier qui fait blanchir les plantes soustraites à l'action de l'air: cet auteur impute cet effet au défaut de transpiration. Selon lui, la matiere colorante qui consiste en une portion de fer & une espece de résine, est renfermée dans les cellules qui forment le tissu des feuilles. Si l'eau de végétation n'est point dissipée par l'action de l'air, elle surabonde & demeure stagnante dans les vaisseaux. Elle

délaye, étend les molécules de matière colorante, & les noie à tel point, qu'on ne les voit plus que sous une couleur jaune-pâle ou blanche. Si vous rendez au jour ces plantes blanchies, l'air ambiant enlèvera cette eau superflue & permettra le rapprochement des molécules qui opèrent la couleur verte. On fait aussi que M. Pallas a vu en Russie une espèce de champignon qui, lorsqu'on le déchire au grand air, se colore d'un très-beau bleu azuré. M. Bonnet a fait également cette observation sur quelques-uns de nos champignons communs. Ce phénomène dépend visiblement de l'évaporation du fluide aqueux surabondant qui masquoit la couleur. Il en est de même de la liqueur du coquillage appelé pourpre par les naturalistes; aussitôt qu'elle est exposée à l'air, elle passe successivement par différens degrés de verd, de jaune & de bleu pour prendre un rouge vif qui forme le vrai pourpre, couleur si estimée chez les anciens. Mais cette manière dont l'électricité agit indirectement sur la couleur des végétaux, n'exclut point celle qui est directe, & dont nous avons jusqu'ici donné des preuves : elles concourent l'une & l'autre à établir le fait principal, l'influence de l'électricité sur les couleurs des plantes que nous avons eu en vue.

Pourquoi le fluide électrique qui a tant d'analogie avec celui de la lumière, n'auroit-il pas la vertu d'influer sur les couleurs, puisque ce dernier en a tant, non seulement sur les couleurs végétales, mais encore sur celles des substances propres aux autres regnes, & conséquemment sur les corps en général. Qu'il me soit permis à cette occasion de faire connoître ici deux faits intéressans que je tiens de M. Sage, & qui me paroissent avoir un rapport avec l'objet présent. Le phosphore de Kunkel, exposé à la lumière, devient rouge de jaune qu'il étoit. J'ai vu dans le cabinet de minéralogie de ce savant, un morceau de ce phosphore qui s'étant trouvé dans une armoire tournée du côté des croisées, a pris une forte teinte de rouge; on y remarque aussi un autre morceau qui n'a point été rémué, & qui présente une couleur rouge du côté dirigé vers la lumière, tandis que la face opposée, ayant constamment été dans l'ombre, a resté jaune. L'esprit de nître se colore par la simple exposition à la lumière; & s'il est concentré, quoiqu'il ne soit plus fumant, il le devient de nouveau par le seul effet de la lumière.

Ce qui confirme encore d'une manière particulière tout ce que nous venons de

dire, c'est que l'étincelle électrique, vue à travers un prisme, se décompose comme la lumière, & présente les sept couleurs du spectre solaire, les couleurs prismatiques qui sont le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, l'indigo & le violet; c'est que la lumière électrique, selon ses différens degrés de condensation, offre différentes couleurs; elle est d'un blanc bleu pâle dans son plus grand degré de raréfaction; avec plus de densité, elle devient pourpre & successivement jaune, ensuite tirant au blanc, ce qui est le dernier degré de condensation.

Pourquoi les parties aqueuses contenues dans certaines portions, des divers tissus végétaux ne pourroient-elles pas faire l'office de décomposer les rayons de lumière, & de ne présenter que certaines espèces de rayons colorés, les autres étant absorbés; de plus, chaque famille de plantes ayant des molécules différentes & différemment arrangées, ne réfléchissent que des rayons d'une certaine couleur. Ces deux causes, seules ou combinées entr'elles, produiront dans les plantes cette diversité charmante qui excite si puissamment notre admiration.

Une expérience que le célèbre M. Priestley a faite, & qui est rapportée dans le premier volume de son excellent ouvrage sur les

différentes especes d'air, ajoute un nouveau poids à ce qui a été établi précédemment. Il est venu à bout par le moyen de l'étincelle électrique de changer en rouge la couleur bleue des teintures des végétaux. « Je m'aperçus, dit ce savant physicien, qu'après que j'eus tiré l'étincelle électrique pendant environ une minute, entre le fil de fer *B*, & la liqueur *A*, la partie supérieure de la liqueur commença à paroître rouge, & au bout de deux minutes elle le fut très-parfaitement; & cette partie rouge qui avoit un quart de pouce de longueur, ne se mêloit pas aisément avec le reste de la liqueur. J'observai aussi que si le tube étoit incliné, lorsque je tirois les étincelles électriques, la rougeur s'étendoit deux fois aussi loin du côté inférieur que du côté supérieur.... L'étincelle électrique tirée dans l'air acide végétal, assure-t-il dans le tome troisième, y produit exactement le même effet que dans l'air acide vitriolique; elle teint d'une couleur brune ou noire le verre dans lequel il est renfermé. »

Ayant appliqué sur des plaques de cuivre des pétales colorés de différentes fleurs, j'ai déchargé successivement des étincelles sur ces feuilles, & j'ai assez généralement observé des changemens de couleur, plus souvent

j'ai cru voir des teintes de rouge sur les pétales bleus, verts, jaunes & même blancs; ordinairement ces teintes étoient foibles; mais j'oublie que ces recherches feront l'objet d'un autre ouvrage. (*)

(*) On imprimoit ce traité lorsque j'ai vu, dans un *avis sur l'électricité considérée comme remède dans certaines maladies*, (extrait du journal de Nancy, ouvrage intéressant) une observation neuve qui a une espèce de rapport à notre sujet. M. Nicolas, habile professeur de Nancy, connu par plusieurs ouvrages & par des succès dans l'électricité médicale, a observé qu'un jeune paralytique qu'il électrisoit, transpiroit beaucoup, particulièrement sous l'aisselle droite paralysée; & ce qu'il y a de singulier, que la sueur de cette partie seulement teignoit le linge en beau bleu de Prusse, lequel pouvoit encore s'aviver par les acides. « Je fus quelques jours, dit-il, sans » y faire attention, imaginant que cette couleur étoit déposée » par les vêtemens du malade; mais m'ayant assuré qu'il ne » portoit depuis long-tems que des habits gris, & que cette » couleur bleue ne paroissoit que depuis sa maladie, je crus » devoir chercher une autre cause. Je le priai de changer de » chemise : le lendemain l'ayant examinée, je la trouvai tout » aussi colorée que celles des jours précédens, ce qui continua » d'avoir lieu pendant les premiers quinze jours de son traitement *électrique*; ensuite la couleur bleue disparut insensiblement. » Les expériences électriques furent ensuite suspendues pendant environ quinze jours, au bout desquels on les recommença. A cette nouvelle époque la couleur bleue reparut; phénomène qui eût encore lieu pendant sept ou huit jours, au bout desquels il disparut, quoiqu'on continuât l'électrification. Si on vouloit chercher des raisons générales de ce fait, on devroit auparavant se rappeler qu'on trouve dans le sang toutes les matières nécessaires à la formation du bleu de Prusse.

C H A P I T R E X I I .

*De l'influence de l'électricité sur les matieres
dont les végétaux sont composés.*

LA substance des plantes est composée de matieres diverses ; il est à propos de les examiner afin de connoître l'influence que l'électricité de l'atmosphère peut avoir sur elles , & d'en pouvoir conclure celle que le fluide électrique a sur les végétaux. L'analyse des plantes , soit à feu nud , soit par les menstrues , nous présente un grand nombre de substances diverses. La matiere la plus abondante qu'elles fournissent est l'eau & ensuite l'air , ainsi que nous l'avons prouvé ; elles donnent aussi des huiles , des sels & une portion de terre. Comme ces différentes substances sont idioélectriques ou anélectriques , c'est-à-dire , électriques par elles-mêmes ou par communication , il est nécessaire de nous arrêter un moment sur cet objet.

Les sucres huileux , les sucres résineux , les sels essentiels , les sucres propres , les sucres gommeux sont les principales parties idioélectriques des plantes. Les sucres huileux sont

des substances grasses fluides ou concrètes, immiscibles à l'eau, pour l'ordinaire attaquables par l'esprit-de-vin, & qui se volatilisent au feu. Les amandes des fruits à noyau, les pepins & plusieurs autres substances émulsives contiennent une grande quantité de parties oléagineuses, que l'art en retire même par la simple expression. Combien de plantes ne fournissent pas des matières grasses, concrètes, qui sont une vraie cire; personne n'ignore que les abeilles recueillent la cire sur le plus grand nombre des fleurs. Par des procédés faciles on retire de la cire des chatons du peuplier, du bouleau & de plusieurs autres végétaux; l'arbre de cire de la Louisiane est celui qui en donne le plus abondamment. Le nombre des plantes, soit exotiques, soit indigènes qui fournissent les huiles essentielles, est très-grand; & l'énumération en seroit ici aussi superflue qu'elle est facile à faire.

Les sucres résineux ne sont pas moins abondans dans le règne végétal; ces sucres inflammables, indissolubles dans l'eau, mais dissolubles dans les huiles & l'esprit-de-vin, sont des matières très-propres à l'électricité. La poix, la térébenthine, le galipot, &c. sont des résines très-connues, & la quantité qu'on en peut retirer d'un seul arbre est étonnante.

Un grand nombre d'arbres nous fournit des baumes, des résines, des gommes résines; toutes les parties vertes des végétaux quelconques chargent d'une partie résineuse l'esprit-de-vin dans lequel on les fait infuser.

Il y a également dans les plantes beaucoup d'espèces de sels essentiels; & chaque sel y est souvent en grande quantité; on en trouve qui sont acides, d'autres qui sont tartareux, quelques-uns qui sont un vrai sucre, un certain nombre qui ne diffèrent pas des sels minéraux, comme le sel marin, le nitre, l'alkali fixe minéral, &c. En voilà assez sur cet objet qui appartient plus à la chimie qu'à la physique, & sur lequel on trouvera tous les détails qu'on pourroit désirer dans les ouvrages de M^{re}. Rouelle; Buquet & sur-tout de l'illustre Mr. Macquer.

Tout ce qui est d'une nature huileuse, quelle que soit son espèce, est idioélectrique: les substances de ce genre sont très-propres à l'électricité. On connoît depuis long-tems la propriété qu'ont les huiles & la cire de rendre le bois plus électrique, lorsqu'on l'a fait bouillir dans ces matières. Non seulement les huiles empêchent que les bois desséchés ne repompent l'humidité, mais ils lui communiquent plus de vertu, comme l'expérience le prouve. Le premier auteur de cette

découverte est le pere Ammerfin , membre d'un ordre qui a fourni plusieurs physiciens , géomètres & naturalistes célèbres (celui des Minimes.) Les matieres huileuses sont aussi très-bonnes pour isoler ; elles ne sont aucunement conductrices de l'électricité , comme toutes les substances anélectriques.

Les résines sont très-propres à l'électricité ; on fait qu'en les frottant elles s'électrifient ainsi que le verre. Personne n'ignore que c'est avec la poix que nous faisons nos électrophores perpétuels , appareils où l'électricité se montre à un si haut degré. Le galipot , la cire , la laque , &c. qu'on y ajoute , les rendent encore meilleurs ; la cire d'Espagne , si électrique , n'est en grande partie composée que de substances résineuses , telles que la gomme-laque , la térébenthine , la colophane , &c. Le moindre frottement électrise parfaitement la gomme copal , la gomme-élémi , &c. & la plupart des résines , des gommes & des gommes-résines , sur-tout quand elles sont dans un état susceptible de cette espece de friction qui excite l'électricité ; ce dont on peut venir facilement à bout par des mélanges & par divers autres procédés. Dans un autre ouvrage je publierai le travail que j'ai fait sur cet objet & sur quelques autres qui ont avec lui une certaine analogie.

On ne peut pas douter de l'électricité des sels essentiels des plantes; nous nous bornons à parler du sucre. Cette substance est très-abondante & très-commune dans la plupart des plantes où le vulgaire ne la soupçonne pas. On peut voir dans les mémoires de l'académie de Berlin, des preuves de cette vérité. M. Margraff est venu a bout de retirer six gros de sucre d'une demi-livre de racine sèche de chervis; demi-livre de betterave a fourni deux dragmes & demie de sucre; une égale quantité de poirée blanche a donné demi-once de sucre, & tous ces sucres étoient parfaitement purs. Ils ont été retirés des plantes, non-seulement par l'intermede de l'esprit-de-vin rectifié, mais par la simple expression du suc de ces racines, qui a été d'abord purifié, ensuite soumis à l'évaporation, après laquelle on a obtenu de beaux cristaux: ce célèbre chymiste en a obtenu des panais, des carottes & de plusieurs autres plantes. M. Parmentier a retiré de la chataigne un véritable sucre; il pense aussi que dans le blé & autres grains de ce genre il y a une matière sucrée. « La matière farineuse, dit » ce savant, n'est point un mucilage simple » comme on l'a soupçonné long-tems; elle » est composée, le plus ordinairement d'un » véritable sucre, d'une substance extractive

» & d'une gomme particulière , nommée
 » amidon. » (*Recherches sur les végétaux nour-*
rissans.) M. Arduini , professeur de science
 agraire à l'université de Padoue , a reconnu
 par plusieurs expériences , que des cannes
 ordinaires ou roseaux , coupées & laissées
 pendant long-tems liées en bottes ou en fais-
 ceaux , on pouvoit exprimer un syrop par-
 faitement semblable à celui qu'on tire des
 cannes à sucre. M. Kalm , dans le 39^e. volume
 des mémoires de l'académie des sciences de
 Suede , & dans le supplément à son voyage
 de l'Amérique septentrionale , dit en parlant
 du noyer hiccory , que si on fait au printems
 des incisions profondes à cet arbre , il en
 découle une sève blanche un peu épaisse
 dont on tire un sucre en quelques endroits :
 aussi les noix sont-elles d'un goût agréable.
 La sève qui au printems découle des incisions
 que l'on fait aux érables blancs du Canada ,
 quoiqu'elle semble être de l'eau très-pure ,
 contient cependant un quarantieme de vrai
 sucre dont elle se charge sans doute en s'é-
 levant dans les vaisseaux séveux , comme on
 l'a remarqué , ou bien peut-être l'eau passe-
 t-elle toute sucrée dans les racines , après
 s'être chargée de cette substance sur les feuilles
 qui sont tombées sur la terre pendant l'au-
 tomne. Il est bien reconnu à présent que
 presque toutes les plantes contiennent du

304 DE L'ÉLECTRICITÉ

par exemple, que les tiges du blé vert, les pois verts &c de beaucoup de plantes vertes ; le miel qui se trouve dans un si grand nombre de plantes est un sel essentiel sucré qui a toutes les propriétés du sucre. On peut même retirer avec profit le sucre du miel. Il n'est donc pas étonnant qu'on trouve communément, comme M. Baumé l'a observé, au fond supérieur des barils de miel de Narbonne &c de miel de Gâtinois, lorsqu'ils sont nouveaux, une matière blanche qui est de véritable sucre séparé naturellement du miel.

Ce sucre si abondant dans les plantes est très-électrique. M. Hauxsbée a souvent observé qu'un pain de sucre frappé ou rompu dans un lieu obscur rend de la lumière. M. du Fay ayant éprouvé du sucre candi, de l'alun &c d'autres sels, assure qu'il étoit parvenu à donner à ces corps une électricité sensible. S'il les eut frottés dans l'obscurité, dit un de nos savans les plus distingués (M. Desmarests) il auroit apperçu des éclats lumineux. Le pere Cotte a également éprouvé que si on coupe un morceau de sucre dans l'obscurité avec un couteau &c un marteau, on voit à chaque coup de marteau une traînée de lumière sortir du morceau de sucre dans l'endroit où se fait le brisement. Cette lumière est

est certainement électrique ; ce qui le prouve, c'est qu'en frottant l'un contre l'autre deux morceaux de sucre, la lumière est plus forte. On peut même charger d'électricité un conducteur, sur-tout si les morceaux sont gros & que le sucre soit très-dur. Les marchands de sucre se sont aperçus depuis long-tems de la lumière dont nous parlons. Je suis persuadé, dit le savant que nous venons de citer, que les autres sels comme le sel commun, l'alun, le salpêtre offriroient le même phénomène. On rapporte aussi dans les observations sur la physique, l'histoire naturelle & les arts (Févr. 1778, pag. 130) le fait suivant qui me paroît très-curieux. Un fabricant ayant observé sur la surface du chocolat, fait depuis peu de tems, une petite lumière qui devenoit plus sensible le soir & durant la gelée, & de plus une attraction marquée que cette matière exerçoit sur les corps légers, tels que de petits grains de poussière, des brins de fil, de paille, &c. en fit part à un physicien qui répéta ces épreuves & eut les mêmes résultats. Il eut recours à l'expérience de Leyde, & les étincelles électriques furent encore plus fortes. Lorsque le chocolat est en poudre sèche, ajoute-t-on, il perd sa vertu électrique, mais on la lui rend bientôt en le pétrissant avec

de l'huile. Cette dernière observation confirme ce que nous avons dit plus haut sur la vertu électrique des huiles.

Le bois lui-même, séparé de la plupart des suc végétaux, & bien desséché, est très électrique ; & quelquefois il l'est à un plus haut degré que le verre lui-même. Le pere Ammerfin a éprouvé avec le plus grand succès le hêtre, le chêne, l'aune, le noyer, le tilleul, &c. sous forme de cylindre & de globe, substitués à ceux du verre, mis en mouvement par une machine de rotation, & frottés de la même manière, soit avec la main nue, soit avec des couffins divers. *Brev. relatio de electric. propriâ lignorum. P. Wendelino Ammerfin.* M. Canton a éprouvé qu'un morceau de liege qu'on coupe avec un canif donne des signes d'électricité ; & M. Henley qui a vérifié cette expérience, a de plus observé qu'un long morceau de liege présenté au feu jusqu'à ce qu'il commença à brûler, & ensuite soumis au frottement d'une lime, produisit des feux électriques plus marqués, puisque de petites boules très-légères qu'on en approcha ensuite, furent si puissamment attirées qu'il les enleva perpendiculairement, autant que les fils auxquels elles étoient suspendues purent le permettre : cette électricité fut trouvée négative.

Diverses matieres végétales étant frottées, sont encore très-sensiblement électriques. M. Helfenzrieder , professeur à Ingolstadt , après avoir chauffé & frotté un simple carton , est venu à bout d'en tirer des étincelles avec crépitation , & des rayons lumineux de sept à huit pouces de long , seulement par l'approche du doigt , dans l'obscurité. J'ai répété ces expériences avec le même succès , non-seulement en frottant le carton avec des peaux d'animaux , mais encore avec du bois même & d'autres corps différens ; je les ai étendues au papier qui m'a donné également des étincelles électriques. Des pieces de linge , par exemple, des serviettes chauffées, & ensuite frottées , sont aussitôt paroître une lumiere & des étincelles électriques.

Des preuves que nous venons d'apporter il résulte nécessairement que dans tous les végétaux il y a un grand nombre de substances idioélectriques ou électriques par nature , telles que les matieres oléagineuses , les parties résineuses des substances salines, surtout sacarines & même du vrai soufre ; (*) que le corps ligneux est également idioélectrique , ainsi que la plupart des fibres corticales de

(*) M. Deyeux en a obtenu de la racine de patience & de celle du raifort sauvage.

plusieurs plantes. Mais toutes les matières électriques par elles-mêmes étant frottées, donnent des signes d'électricité ; tous les frottemens qui pourront avoir lieu sur les substances végétales dont nous venons de parler, les électriseront donc, de quelque manière que ce soit. Or ces frottemens peuvent être produits par l'influence si étendue des météores qui agissent, tantôt immédiatement & par eux-mêmes, tantôt par l'entremise de divers agens secondaires, repandus dans toute la nature ; l'agitation de l'air seule, par exemple, peut produire un très-grand frottement, &c. J'ai quelquefois frotté légèrement, pendant des tems favorables à l'électricité, des arbres résineux, & j'ai observé que ces plantes, même vivantes, donnoient des signes d'électricité, en attirant des corps légers, des brins de fil en équilibre que je présentais. Cet effet est absolument analogue aux belles expériences que M. Dubois, un de nos savans les plus distingués, a faites sur l'espèce de perroquet appelé kakatois, que j'ai citées dans mon traité de l'électricité du corps humain, & dont on peut voir le détail dans son excellent ouvrage intitulé : *Tableau annuel des progrès de la physique, de l'histoire naturelle & des arts*, 1771 ; ouvrage dont le public desire vivement la continuation.

Tous les mouvemens qui s'exercent dans l'économie végétale, tous ceux qui sont nécessaires pour produire les diverses fonctions qu'on remarque dans les plantes, & sur lesquelles nous nous sommes suffisamment étendus; ces divers mouvemens produisent un frottement continuél dans toutes les parties, qui résulte de l'action & de la réaction mutuelle des solides & des fluides, ou des solides entre eux, conséquemment, le fluide électrique doit être naturellement produit ou accumulé dans les diverses parties des végétaux.

Les matieres idioélectriques végétales étant susceptibles de chaleur, seront encore électrisées par l'influence de la chaleur qui regne si souvent dans l'atmosphère, & même continuellement dans elle, si nous considérons la chose en grand, & l'ensemble de la nature; car la chaleur seule est capable d'électrifier les substances idioélectriques: Boyle assure qu'un gros morceau d'ambre, exposé aux rayons du soleil jusqu'à ce qu'il fut modérément chaud, donna des signes d'attraction électrique dans différens points de sa surface. Muschenbroeck ayant échauffé une tourmaline, par le moyen seul des rayons solaires réunis à l'aide d'une lentille, la vit aussitôt attirer & repousser très-fortement des cendres,

des brins de paille, des morceaux de papiers des fils, &c. qu'il avoit placés auprès d'elle ; ce qui annonce une vertu électrique fort grande ; des tubes de verre échauffés par l'ardeur du soleil acquièrent également de l'électricité.

Indépendamment de ces causes capables d'accumuler le fluide électrique dans les substances végétales idioélectriques, il en est une autre qui n'est pas moindre, elle est fondée sur la propriété qu'ont les matières électriques par nature, de recevoir le fluide de même nom, & de le retenir assez fortement. Les matières anélectriques le reçoivent, mais le transmettent ; tandis que les substances idioélectriques le reçoivent sans le conduire. L'expérience la plus simple le prouve. Un électrophore est électrisé par communication, immédiatement par le conducteur d'un appareil électrique mis en jeu, &c. avec lequel il est en contact, comme il l'est par le frottement. Un carreau de verre même, ainsi que je l'ai éprouvé plusieurs fois, peut être très-bien électrisé par communication, & même si fortement que j'en ai souvent cassé plusieurs fois par l'effet seul de l'électricité ; & de même que les autres substances, il ne perd pas son électricité par un simple contact, comme les vrais conducteurs. Ces expériences

supposées , il est évident que l'électricité régnant ordinairement dans l'atmosphère , comme nous l'avons prouvé , doit se communiquer de cette façon aux matières idio-électriques dont les plantes sont composées , & qui , par leur nature , sont susceptibles de la recevoir ; ce qui est encore un effet de l'électricité de l'atmosphère sur les plantes.

Ce seroit peut-être ici le lieu de parler de l'électricité de la matière glutineuse des végétaux qu'on nomme aussi matière végétale. En lui donnant une espèce de préparation, je suis venu à bout de faire plusieurs belles expériences dont je donnerai le détail dans un mémoire particulier sur ce sujet. On y verra tous les rapports sous lesquels j'ai considéré cette découverte de l'électricité de la matière glutineuse ; j'ose dire , quoique j'en sois l'auteur , qu'elle est aussi intéressante que curieuse. Je l'ai également étendue à la matière muqueuse où amilacée qui a reçu la même préparation.

Outre les matières idioélectriques qui composent les plantes , il y a encore dans ces corps organisés une grande quantité d'eau , ainsi qu'il a été démontré ; cet élément est un excellent conducteur du fluide électrique , il le reçoit & le transmet parfaite-

ment. (*) La grande source qui le lui communique est ce fond d'électricité qui regne dans l'atmosphère, dans laquelle les plantes vivent & exercent toutes les fonctions qu'on y observe. C'est encore cette électricité produite ou communiquée, qui a lieu dans les substances électriques par nature dont les plantes sont composées, & qui dépend des diverses causes que nous avons indiquées. Ces principes, si féconds du fluide électrique, étant essentiels aux plantes, montrent quelle est la grande influence de l'électricité sur toutes les plantes, ses effets divers & la manière dont ils sont produits,

La plupart des substances végétales dont nous avons parlé, étant électriques négativement ou à la manière des résines, nous ne devons pas être surpris que les plantes absorbent le fluide électrique de différentes façons, car c'est une conséquence nécessaire & sûre,

(*) Je ne parle point ici du fer contenu dans tous les végétaux & qui est, selon les chimistes, le principe colorant des plantes. Cette matière métallique est encore un excellent conducteur, & les plantes qui en renferment une plus grande quantité ont en un degré plus sensible la vertu de transmettre plus facilement le fluide électrique. On a observé que les personnes qui ont reçu plusieurs frictions mercurielles, étoient de meilleurs conducteurs de l'électricité, & en même-temps étoient plus exposées à être frappées de la foudre; en seroit-il de même des plantes plus métalliques?

Ce fluide fait-il partie de la substance des végétaux ? c'est ce qui est très-vraisemblable, si nous en croyons plusieurs auteurs. « J'ai » été plus porté à croire, dit Franklin, » (tom. 2^{me}. pag. 187) que les plantes dans » leur végétation attirent le fluide électrique, » aussi bien que l'air fluide qui se consolidant » avec les autres matériaux dont elles sont » formées, composent une grande partie de » leur substance ; que lorsqu'elles viennent à » être digérées & à subir dans nos vaisseaux » une sorte de fermentation, une partie de » ce feu, aussi bien qu'une partie de cet air » recouvre son état de fluide actif, & se » répand dans le corps qui le digère & en » fait la séparation. » On regarde à présent comme certain que les végétaux sont les grands artisans de la combinaison du phlogistique, & celui-ci a les plus grands rapports avec le fluide électrique. Je suis même beaucoup porté à croire que le fluide électrique n'est que l'acide phosphorique combiné d'une certaine manière avec le phlogistique. Écoutons M. de la Méthérie, dans ses réflexions sur les élémens. « Le phlogistique est fourni » par la lumière qui se combine dans les » animaux & les végétaux, & par les différens » gas répandus dans l'atmosphère dont les » végétaux s'approprient le phlogistique, &

314 DE L'ÉLECTRICITÉ

» qu'ils rendent déphlogistiqués. Ainsi la
 » nature , toujours féconde dans ses opéra-
 » tions , purifie en même tems l'air , & forme
 » l'huile ; car les végétaux n'ont point assez
 » de phlogistique & en absorbent , tandis
 » qu'il est abondant chez les animaux dont
 » il se dégage sans cesse. » L'auteur de l'essai
 d'agronomie , dit avec beaucoup de raison :
 « comme l'épiderme des plantes est très-
 » poreuse , & en général plus ou moins trans-
 » parente ; comme les plantes sont salines ,
 » huileuses , &c. on doit sentir que le feu
 » du soleil , considéré comme feu lumineux
 » & matière colorante , doit être le principe
 » de la végétation , & qu'indépendamment
 » du mouvement continu , principe de la
 » vie que les plantes reçoivent de lui , il les
 » nourrit immédiatement de cette matière
 » hétérogène & de sa matière propre , en
 » s'y fixant avec elle ». Pag. 17. M. Monnet
 soutient que dans les plantes , à mesure qu'elles
 croissent , la matière électrique ou le feu
 élémentaire s'y infinue , soit par l'eau de la
 végétation , soit par l'air , qu'elle s'y com-
 bine avec l'eau & y forme la matière hui-
 leuse. *Nouv. système de minéralogie.* p. 505.

Mais une observation qui me paroît très-
 propre à montrer la vérité que je me propose
 d'établir , c'est que selon les expériences de

M. Priestley, & sur-tout de M. Inghen-Housz, les plantes donnent de l'air déphlogistiqué, principalement au soleil; mais elles ne fournissent un air déphlogistiqué que parce qu'elles se sont approprié le phlogistique de l'air qu'elles ont auparavant respiré ou absorbé. Les feuilles des végétaux doivent donc être regardées comme les filtres que la nature emploie pour déphlogistiquer l'air. Ce qui confirme encore merveilleusement cette doctrine, c'est que les arbres résineux sont de tous les végétaux ceux qui donnent le plus d'air déphlogistiqué; ou en d'autres termes, ceux qui s'approprient une plus grande quantité de phlogistique, & qui, comme l'expérience le prouve, sont les plus électriques. On fait que l'électricité est plus abondante dans les hautes régions que dans celles qui sont basses; & l'observation prouve encore que plus les plantes sont élevées au-dessus du niveau de la mer, plus elles sont résineuses, c'est-à-dire, électriques. Le romarin, le pin, le sapin, le meleze, le picea, &c. &c. en sont des preuves de la plus grande certitude.



C H A P I T R E XIII

Des vertus électro-nutritives & médico-électriques des végétaux.

LA prééminence que les plantes ont sur les divers alimens que nous employons, s'étend encore sur les différens remèdes qui sont en usage ; & leur utilité est égale, soit qu'il s'agisse de conserver la santé, soit qu'il faille la rétablir. L'hygiène & la thérapeutique peuvent s'en occuper avec le même succès.

Le sucre, ainsi que nous l'avons prouvé dans le chapitre précédent, existe non-seulement dans la canne à sucre, mais encore dans la plupart des plantes, & probablement dans tous les végétaux. Nous avons vu que M. Margraf en a retiré beaucoup des racines de plusieurs des plantes qui croissent dans nos potagers, & qui servent à notre nourriture ; d'un grand nombre de plantes farineuses encore vertes, & même de quelques arbres ; résultat qu'il a obtenu par le procédé le plus simple, par le moyen d'un dissolvant (l'esprit-de-vin) qui sépare ce sel essentiel des substances extractives & visqueuses

qui l'enveloppent. Le sucre est même si universellement répandu par-tout, qu'on peut le regarder, avec le plus grand nombre des bons chymistes, comme la matière première de toutes les substances nutritives.

Cette substance, la meilleure de toutes celles qui contiennent des principes doux; dit M. Durade, annonce son prix par les attraits de sa faveur; néanmoins quelques personnes peu éclairées la rangent dans la classe des poisons. « Il plut autrefois aux savans de l'Arabie de le qualifier ainsi; & d'après eux on a dit ensuite qu'il échauffoit; qu'il étoit un caustique dangereux, qu'il avoit des appas perfides: on n'a pas même distingué l'excès de l'usage; mais son prétendu tort est d'être la plus agréable & la meilleure des substances. Les animaux indiquent par leurs gestes combien elle flatte leur goût; ils se hâtent de la saisir dès qu'ils la rencontrent, & ils la devorent comme s'ils étoient affamés. On voit jusqu'aux insectes en être avides, c'est un aimant qui les attire en foule. On pourroit découvrir bien des arbres dont la feve est chargée de sucre par le nuage qu'ils forment sur leur écorce. Un objet désiré si universellement, seroit-il pernicieux? Non, c'est au contraire un aliment utile.

A la Cochinchine on mange du sucre au lieu de pain : l'élite des gardes de l'empereur, ses trois cents plus beaux hommes, ont chacun trois livres de ce prétendu poison dans la ration de leur journée, comme ce qui peut les mieux nourrir. Les negres marons ne vivent, la plupart du tems, dans les bois, que du sucre des cannes ; les abeilles occupées uniquement à enlever celui des fleurs, ne recevant la vie qu'à cette fin, entretiennent du plus pur la cour de leur souveraine, & se nourrissent du reste. Ce qu'il y a de singulier, c'est que par une méprise plaisante, les Arabes modernes qui le condamnent, le mangent eux-mêmes, & le louent la plupart du tems sans s'en douter. Les bons fruits dont ils ne craignent point de se rassasier, ne méritent des éloges que lors qu'ils sont devenus si doux, si sucrés par une maturité exquise, qu'ils peuvent exactement tenir lieu de sucre. » Et c'est avec beaucoup de raison que M. Macquer dit que les usages du sucre & de toutes les substances saccharines sont des plus étendus & des plus importants, & que l'on peut les regarder comme la base & la matiere premiere de toutes les matieres alimentaires.

Mais le sucre est une substance idioélectrique, ainsi que nous l'avons vu ; deux

morceaux de ce sel frottés l'un contre l'autre donnent une lumière électrique, de même que deux morceaux de verre qui éprouvent un frottement semblable : d'où nous devons conclure que la base des substances nutritives est une matière idioélectrique, c'est-à-dire, électrique par nature, puisque nous la retrouvons dans tous les alimens végétaux qui sont les meilleures nourritures, & qui servent à la nutrition & à l'accroissement même des animaux qu'on sert sur nos tables. Dans le lait, ce premier aliment de l'homme & de la plupart des animaux, existe un sucre qu'annonce la saveur sucrée qu'il excite. Par le moyen de l'art on vient à bout d'en retirer de cette substance, & c'est ce qu'on nomme *sucre de lait*, lequel résulte de l'union du sel essentiel de lait & d'une matière extractive de la nature des sucs sucrés qui y est même en assez grande quantité.

Le miel qui est de toutes les productions végétales la mieux travaillée, & le favori végétal le plus exquis, servit autrefois, presque seul, de nourriture à tant de solitaires qui fournirent la plus longue carrière ; il ne diffère pas du sucre par sa nature & par ses principes, & l'on sait que les abeilles le recueillent du nectar des fleurs d'où il suinte sous forme fluide. Si le chocolat est une

310 DE L'ÉLECTRICITÉ

nourriture si propre à restaurer les forces vitales , c'est en grande partie au sucre ; c'est-à-dire , à une substance idioélectrique qu'il faut attribuer cette vertu ; j'en dis autant des autres alimens où il entre. Le corps humain même , ainsi que celui des animaux , est composé en grande partie d'une espèce de matière sucrée. « Il ne faut , dit » M. Durade , dans son traité physiologique » & chymique sur la nutrition ; il ne faut » qu'un peu d'eau & de feu pour réduire » les chairs ou toute autre partie en un fyrop » qui non-seulement a la viscosité de celui » qu'on fait avec le sucre , mais encore sa » propriété unique , de se convertir en gelée. » Celle qu'on tire de la corne de cef a même » une telle conformité avec celle de pomme , » qu'il est difficile de ne pas les confondre. »

La matière sucrée , en un mot , est la principale partie des substances nutritives , & se trouve dans toutes celles qui nous servent d'alimens , soit qu'ils soient tirés du règne animal , soit qu'ils appartiennent au règne végétal , plusieurs substances de ces deux règnes contiennent plus de sucre que d'autres , & ce sont celles qu'il faut choisir ; mais le sucre en nature doit souvent être préféré ou associé aux différentes nourritures , parce qu'étant très-électrique , il convient dans
les

les cas les plus ordinaires où il faut redonner du ton à la machine & augmenter l'énergie de l'électricité animale.

Indépendamment de la partie saccharine très-nutritive, qui se trouve dans le chocolat & dans les alimens végétaux, il y a encore une quantité considérable d'huile, ou si l'on veut, de beurre de cacao, qui n'est pas moins propre à nourrir. Les huiles différentes que fournissent les plantes, sont de vraies substances alimentaires, soit par elles-mêmes, soit lorsqu'étant combinées avec différens sels, elles forment dans notre estomac des composés savonneux très-nutritifs. (*) Les plantes qui donnent des huiles grasses fluides, des huiles grasses concretes ou beurres, des huiles essentielles, sont toutes très-propres à servir d'alimens. Ces fucs huileux, étendus dans une liqueur aqueuse, par l'intermede d'un mucilage gelatineux, forment des émulsions. Presque

(*) Les fruits de la plupart des végétaux sont aussi des » especes de savons, dit le docteur Arbutnot; tous ces savons » qui sont un mélange d'huile & de sels, sont incisifs, » apéritifs, & propres à résoudre les substances visqueuses. » L'eau pure ne dissout rien que les sels : mais comme la » substance des coagulations n'est point purement saline, rien » ne peut les fondre que ce qui pénètre & relache en même- » tems; c'est-à-dire, un savon ou un mélange d'huile & » de sel. »

toutes les semences & les graines , toutes les gommes résines & les sucs gommeux & résineux sont autant de matières émulsives qui sont des substances alimenteuses & très-nutritives propres à former l'émulsion chyleuse ou chyle. Mais ces sucs huileux divers que contiennent les plantes , sont de plus des matières idio-électriques; & les substances qui les réunissent avec les matières saccharines , déjà si électriques , doivent être doublement nutritives , comme le sont plusieurs matières végétales , soit naturelles , soit préparées par l'art. Le chocolat est de ce dernier genre , aussi donne-t-il des signes très-marqués d'électricité , sur-tout s'il est fait avec de la canelle , du gingembre & de la vanille , plantes qui donnent beaucoup d'huile essentielle.

Ces sortes d'alimens dans lesquels le fluide électrique est surabondant , doivent être prescrits aux personnes qui ont trop peur d'électricité naturelle , tandis qu'à celles en qui elle surabonde , il faut ordonner des nourritures conductrices du fluide électrique. En un mot , les alimens , tant liquides que solides , composés de matières idio-électriques , tels que , par exemple , des parties sucrées ou saccharines , des parties huileuses , émulsives , &c. sont bonnes pour les pre-

mieres; & les nourritures liquides ou solides, résultant de substances anélectriques, doivent être préférées pour les secondes. Presque tout ce que les auteurs de matière médicale ont rangé dans la classe des matieres phlogistiques ou antiphlogistiques convient aux unes ou aux autres, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie. On peut voir aussi ce que nous avons dit sur ce sujet dans le chapitre VIII de la premiere partie de l'Électricité du corps humain.

Si les plantes doivent aux substances phlogistiques & idio-électriques qu'elles contiennent, la propriété nutritive qu'elles ont, elles tiennent également de ces matieres électriques par nature, les vertus médicales qu'ont un grand nombre d'entr'elles. Nous ne nous étendrons pas beaucoup sur cet article, parce que les principes que nous venons d'établir jusqu'à présent peuvent y être appliqués avec la plus grande facilité. Les huiles essentielles qu'on retire des plantes sont des matieres très-idio-électriques, comme nous l'avons prouvé; aussi sont-elles des médicaments chauds, toniques, stomachiques, céphaliques, cordiaux. Les plantes aromatiques, les arbres résineux, balsamiques, &c. en fournissent plus ou moins. Les baumes, tels que le benjoin, le baume de Tolu, le

styrax, &c. sont nervins, toniques, incisifs, dessicatifs, &c. Les résines qui ne diffèrent des baumes que parce qu'elles ne donnent point de sel essentiel acide, sont en général astringens, fortifiens, toniques, consolidans, &c. tels que le mastic, le baume de copahu, &c. Les gommes résines sont pour la plupart des médicamens fondans; & selon leurs diverses combinaisons, elles ont d'autres propriétés: ainsi le galbanum est de plus antispasmodique, nervin & apéritif; le sagapenum, tonique & incisif; l'assa-foetida, incisif, apophlegmatissant, détersif, diaphorétique; la gomme-ammoniac amollit, atténue, digere, résout; l'aloès, tonique, fortifiant, & son bois cordial est céphalique; la myrrhe, stomachique, &c. l'opium, qui selon Rouelle est un résino-extractif, est calmant & narcotique: les gommes sont en général des remèdes adoucissans, relâchans, pectoraux & humectans, &c. &c.

Les huiles, les résines, les gommes, les sels, &c. substances plus ou moins électriques, qui composent en grande partie les médicamens que l'art emploie, ainsi que les alimens, sont en plus ou moins grande quantité dans les divers végétaux, & c'est autant de la nature que de la proportion des principes que dépendent leurs vertus & leurs

propriétés. Si celles-ci diffèrent dans des composés qui paroissent semblables au premier coup d'œil, il faut l'attribuer à la différence qui se trouve dans le mélange & la proportion des principes constituans d'où résultent de nouvelles combinaisons. On doit donc faire la plus grande attention dans les alimens & les remèdes, à la nature anélectrique ou idio-électrique des substances végétales, à leur propriété positivo ou négativo-électrique, & de plus à la proportion des principes combinés.

Un de nos plus laborieux botanistes paroît être, au moins en quelque chose, de ce sentiment. M. Buchoz, dans ses *Observations sur les purgatifs*, dit : « Comme nous n'avons » ici en vue que les cathartiques tirés du » regne végétal, & que la plupart n'agissent » que par leurs parties résineuses, nous avons » été tentés d'attribuer leurs effets à la ma- » tière électrique, avec d'autant plus de » raison que rien n'est plus propre pour » causer l'irritation des fibres que l'électricité, » & que d'ailleurs nous sommes assurés que » les parties résineuses de ces mixtes sont » très-électriques. »

Outre les substances plus ou moins électriques que nous avons dit être contenues dans les végétaux, telles que les sucres hui-

326 DE L'ÉLECTRICITÉ

leux, résineux, gommeux, gomme-résineux, &c. & auxquels les plantes doivent plus ou moins leurs propriétés nutritives & leurs vertus médicales, plusieurs végétaux contiennent encore du véritable soufre, matière éminemment électrique; c'est même à cette substance que certaines racines doivent la vertu anti-psorique qu'elles ont. Comme cette matière a le plus grand rapport à l'objet de ce chapitre & à celui du précédent, qui sont très-importans par eux-mêmes, & que nous sommes les premiers à ramener au sujet présent les découvertes que les chimistes avoient faites dans des vues totalement étrangères à l'électricité des végétaux, nous croyons qu'il est à propos d'insister un peu sur cet article.

Dans les végétaux il y a du soufre. Les anciens avoient soupçonné cette vérité à laquelle une erreur les avoit conduits: ce n'est pas la première fois que dans l'Histoire des sciences on trouve l'occasion de faire cette remarque. La propriété que les végétaux ont de brûler en s'enflammant, ne pouvoit résulter, selon eux, que du soufre qui entroit dans leur composition. Kunkel, dans le *flora saturnifera*, a très-bien montré l'insuffisance de cette épreuve; mais il a eu tort de nier l'existence de ce minéral dans les plantes,

en assurant que la grande quantité d'eau qu'elles contenoient, étoit & seroit toujours un obstacle invincible à la combinaison de l'acide vitriolique avec le phlogistique.

M. Beaumé a retiré du cochléaria & du raifort sauvage des cristaux de soufre. Ces cristaux qui sont en aiguilles & d'une belle couleur citrine, brûlent sur les charbons ardents, en exhalant une odeur sulphureuse; & combinés avec l'alkali fixe, ils forment du foie de soufre. Le procédé de ce chymiste a été de couper par tranches douze livres de racines de raifort sauvage, de les piler dans un mortier de marbre, & de les distiller ensuite au bain Marie dans un alambic d'étain, avec six livres d'esprit-de-vin très-rectifié. La liqueur qu'on en obtint étoit si fort chargée du principe âcre & volatil, qu'à peine on pouvoit en supporter l'odeur vive & pénétrante : au bout de six mois la liqueur avoit successivement perdu de sa force à mesure qu'il se déposoit des cristaux. (*Elém. de pharm.* pag. 499.) On ne peut se refuser à croire que toutes les plantes antiscorbutiques & plusieurs autres mêmes qui ne sont pas comprises dans cette classe, mais dont la décoction noircit pareillement l'argent, ne contiennent également du soufre.

Si ces preuves ne paroissent pas suffisantes,

& qu'on objectât contre elles que peut-être le soufre, obtenu dans les expériences précédentes, a été fait pendant l'opération, & que l'esprit-de-vin a contribué à le former, je rapporterois les procédés que M. Deyeux, apothicaire de Paris, a employés pour retirer le soufre de la racine de patience & de celle du raifort sauvage; ils sont simples & péremptoirs, & on peut les regarder avec raison comme une preuve démonstrative de cette vérité. Il les a publiés dans les Observations sur la physique, l'histoire naturelle, &c. (Mars 1781, pag. 241) & c'est d'après son Mémoire que je parle. Ayant réduit la première de ces racines, par le moyen d'une rape, en une sorte de pulpe assez fine, qui fut ensuite délayée dans l'eau froide & passée avec expression au travers d'un linge peu ferré, ce chymiste obtint une liqueur jaune fort trouble, qui, après vingt-quatre heures de repos, donna un dépôt d'une couleur jaune, & qui, pour la plus grande partie, étoit de l'amidon. Après avoir décanté la liqueur & fait sécher le dépôt, en exposant le vaisseau qui le contenoit au bain-marie, il observa que la matière étoit devenue fort épaisse & assez solide pour pouvoir être maniée aisément. Un peu de cette matière, mise sur un fer chaud, donna, dans l'obscur-

rité, une flamme bleue, semblable à celle du soufre; & en même tems il s'en exhala une odeur d'esprit sulphureux volatil, qui fut bientôt masqué par une vapeur qui commença à s'élever de l'amidon, avec lequel le soufre étoit mêlé.

M. Deyeux s'étant assuré par ce moyen de l'existence du soufre dans la matiere qu'il analysoit, introduisit tout ce qui lui en restoit dans une cornue de verre, exposée à une chaleur assez forte pour faire sublimer le soufre, sans cependant décomposer l'amidon. Il obtint d'abord une liqueur claire & transparente, qui avoit l'odeur de la racine de patience, ensuite une autre liqueur laiteuse, qui exhaloit une odeur sulfureuse; & après que toute l'humidité fut dissipée, une poudre d'un beau jaune citron qui se sublima dans le col de la cornue : alors on cessa le feu ; & les vaisseaux étant refroidis, M. Deyeux examina le sublimé, qu'il trouva parfaitement semblable aux fleurs de soufre les plus pures. « Le second procédé que j'ai » employé, dit-il, differe du premier, en » ce qu'au lieu d'abandonner à elle-même » la liqueur dans laquelle on avoit délayé » la pulpe de la racine de patience, je l'ai » fait bouillir très-promptement dans un » vaisseau de terre vernissée. Dès que l'ébul-

» lition a commencé à se faire , il s'est formé
 » une écume très-épaisse qui s'est séparée
 » avec soin : cette écume desséchée au bain-
 » marie , & soumise à différentes expériences,
 » a donné les preuves les plus marquées
 » qu'elle contenoit du soufre : enfin , par la
 » sublimation , j'ai obtenu un produit sem-
 » blable à celui de la précédente opération.
 » Ce second procédé est , comme l'on voit ,
 » plus prompt & plus commode que le pre-
 » mier ; aussi doit-il être préféré. » Il ne faut
 donc point être surpris que la pulpe de cette
 racine , réduite en poudre par le moyen de
 la rape , ait la vertu anti-psorique , comme
 le soufre qui est également propre à guérir
 de la gale. M. Deyeux ayant soumis la racine
 de raifort aux mêmes épreuves que la racine
 de patience , en a retiré aussi une assez
 grande quantité de soufre. En répétant les
 mêmes procédés sur d'autres racines , on en
 retirera vraisemblablement plus ou moins du
 soufre , substance très-électrique.

Le soufre des végétaux en dernière ana-
 lyse ne paroît pas différer de celui qui est
 contenu dans les minéraux. M. Homberg
 est le premier qui ait pensé que c'étoit le
 même soufre qui entroit dans la composition
 des uns & des autres. Les expériences que
 ce savant chymiste fit au verre ardent & ,

rapportées dans l'Histoire de l'académie, ann. 1709, montrent que des métaux dépouillés de leur soufre, & devenus par cette privation incapables d'entrer en fusion, reprennent très-aisément un soufre végétal, & avec lui leur fusibilité & leur forme métallique. M. Homberg peu content d'avoir établi par cette preuve l'identité du soufre dans le regne minéral & dans le regne végétal, la confirma encore, dans un Mémoire imprimé l'année suivante dans le même recueil, pag. 225, par différentes expériences qui montrent qu'un soufre métallique peut passer dans une matiere végétale, & en faire une huile, aussi bien qu'un soufre végétal passe dans une substance minérale & en reforme un métal.

Cette identité étant bien établie, il en résulte que le soufre végétal est une matiere idio-électrique, & doit avoir les mêmes propriétés physiques & les mêmes vertus médicales que le soufre qu'on retire communément des minéraux, lequel étant frotté comme le verre, donne tous les signes d'électricité qu'on observe dans les corps naturellement électriques : ces sortes d'expériences sont trop connues pour nous y arrêter ; & il n'est personne qui ne les ait répétées plusieurs fois.

Le sucre , dont nous avons parlé comme aliment , & même comme la base de toutes les substances nutritives , tirées des trois regnes de la nature ; le sucre peut encore être regardé dans plusieurs circonstances comme un excellent médicament. Non seulement il est un bon restaurant , mais il jouit d'un grand nombre d'autres propriétés ; il est un antiseptique merveilleux , très-propre dans les maladies putrides : on peut l'employer avantageusement dans tous les cas où il faut faciliter la vertu digestive ; aussi ai-je vu plusieurs médecins éclairés manger un ou deux morceaux de sucre après les repas , sur-tout lorsque les forces de l'estomac étoient un peu affoiblies. Je me contente de rapporter un seul fait , dont je ne saurois douter , & qui prouve parfaitement l'excellence de la vertu médicale du sucre en certaines circonstances. Deux François tombèrent malades au commencement de leur traversée d'Amérique pour retourner dans leur patrie ; ils n'avoient , heureusement pour eux , aucun remède pharmaceutique sur leur bord , ils ne prirent que de l'eau & du sucre ; l'un d'eux fut entièrement guéri à son arrivée dans sa patrie , & la maladie de l'autre fut tellement suspendue , qu'elle ne fit aucun progrès pendant tout le tems qu'il fit sur le

vaïsseau un usage habituel de l'eau sucrée ; mais ayant ensuite suivi les conseils d'un médecin & pris quelques remèdes , il eut une maladie qui fut d'une nature beaucoup plus bénigne que les premiers symptômes n'avoient paru l'annoncer.

Des vérités établies dans ce chapitre & dans le précédent , on doit conclure que dans les maladies qui dépendent d'une trop grande quantité d'électricité dans le corps humain , il faut user des alimens & des remèdes anélectriques ou conducteurs , comme les herbages , les fruits aqueux , les boissons acidulées , &c. & que dans celles qui sont causées par un défaut de fluide électrique , comme dans les paralysies , par exemple , il est à propos de recourir , dans le régime alimentaire , aux substances non conductrices ou idio-électriques , telles que le sucre , le miel , le chocolat , le vin vieux , les fruits sucrés , &c. les viandes légères , nourrissantes , c'est-à-dire , propres à donner beaucoup de matière gélatineuse ; elles seront encore plus salubres , si on a soin de les aromatiser un peu. Dans la seconde partie de *l'Électricité du corps humain* , on a dû voir quelles sont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique ; & en divers autres endroits les

raisons qui établissent la nécessité de recourir, dans l'une ou l'autre circonstance ; aux nourritures conductrices ou non conductrices ; c'est pourquoi nous nous dispenserons d'en parler ici.

CHAPITRE XIV.

De l'influence du fluide électrique sur les plantes lumineuses.

APRÈS ce que nous venons de dire, on ne doit point être surpris qu'on ait vu quelquefois des plantes devenir lumineuses dans l'obscurité & briller d'un éclat frappant. Mademoiselle Élisabeth-Christine Linné, se promenant sur le soir, en été, avec plusieurs personnes dans un jardin à la terre d'Hammerby, vit, ainsi que toute la compagnie, des especes d'éclairs qui sortoient des fleurs de la capucine, de l'espece de celles dont les fleurs sont colorées d'un rouge brun, & dont les deux petales supérieures ont des lignes noires à la base. Cette lumiere s'est montrée plusieurs fois ; c'est en Juillet qu'elle étoit plus vive ; elle commençoit à paroître après le coucher du soleil & jusqu'à la nuit obscure : dans le mois d'Août cette lumiere

fut moins vive. Ce phénomène est un des plus beaux qu'on ait observés depuis longtemps ; & on ne peut douter de sa réalité , car mademoiselle de Linné le fit voir à son pere , qui en fut témoin plusieurs fois. Peu de tems après , cette observation fut publiée dans quelques ouvrages périodiques ; elle me fut ensuite confirmée par des lettres qu'on m'écrivit de Suede : ainsi elle est de la dernière certitude. Linné le fils m'a encore assuré (pendant son voyage à Paris , Octobre 1782) qu'il avoit été plusieurs fois témoin de ce phénomène , en ajoutant que lorsque le tems avoit été disposé à l'orage pendant la journée , on observoit le soir que les vibrations de lumiere ou les éclairs qui par- toient des fleurs de la capucine , étoient plus vives & plus brillantes.

Je ne doute point qu'un jour on ne remarque dans des circonstances favorables , sous un ciel orageux , & dans une nuit profonde , l'atmosphère de la fraxinelle enflammée d'elle-même ; les lycopodium , dont le pollen est si abondant , devenir lumineux , ainsi que les autres plantes dont la poussière des étamines est plus chargée de parties sulphureuses , huileuses & résineuses , toujours très-disposées à l'inflammation. Lorsqu'on approche une bougie allumée de la fraxinelle , on voit

336 DE L'ÉLECTRICITÉ

aussitôt une atmosphère enflammée qui brille d'une vive lumière ; c'est ce qu'on remarque tous les jours : pourquoi ne le verroit-on pas dans le tems où l'électricité est surabondante dans l'atmosphère , dans ces instans où le feu électrique paroît de la manière la plus sensible ?

Ce qui me confirme dans cette idée , c'est qu'ayant porté une machine électrique avec son équipage sur une montagne où je savois qu'il y avoit beaucoup de plantes de fraxinelle , & ayant choisi le tems où ces plantes étoient en fleur , & où le pollen étoit abondant & mûr , je tirai plusieurs étincelles électriques que je faisois éclater entre deux petites tiges de métal dans l'atmosphère des étamines , & j'observai , dans une parfaite obscurité , que quelques-unes de ces étincelles me parurent rendre brillante une petite partie des émanations inflammables qui s'exhaloient près des étamines de la plante. Il m'a semblé qu'en déchargeant une bouteille de Leyde au travers des deux tiges de métal , l'atmosphère des étamines étoit bien plus brillante & plus lumineuse.

Pour réussir dans cette expérience , j'avois imaginé une machine particulière. Je renfermai un rameau de la plante dans une espèce de petite chambre obscure , dans laquelle étoient

étoient deux tiges de métal, terminées par des boules de même matière ; l'une étoit isolée, & l'autre ne l'étoit pas. On déchargeoit l'étincelle du conducteur ou celle de la bouteille de Leyde sur la première tige, & aussitôt on la voyoit éclater entre les deux boules, placées dans l'intérieur de la chambre obscure. Comme cette étincelle étoit dans l'atmosphère des étamines, & que j'avois laissé rassembler pendant un certain tems les émanations (l'huile essentielle) avant que de tenter l'expérience, j'ai vu quelquefois réussir l'expérience très-près des étamines : sans cette précaution, on ne pourroit guère espérer de succès. J'observois par une petite ouverture ronde ce qui se passoit dans l'intérieur de la chambre obscure, tandis qu'une personne qui m'aidoit, faisoit communiquer la boule extérieure de la tige métallique isolée à l'appareil.

La capucine n'est pas la seule plante qui brille, pendant la nuit, d'une lumière spontanée ; il y en a plusieurs autres qui ont cette propriété. On fait qu'il y a deux sortes de plantes qui portent le nom d'aglyphotis, & qui toutes les deux répandent pendant la nuit une clarté sensible. L'aglyphotis marin jette du feu, mais le terrestre paroît seulement lumineux. La thalagssigle est aussi une plante

qui luit durant la nuit au milieu des eaux ; il y en a une autre qui porte le nom d'étoile de la terre , tant sa lumière est sensible : on a prétendu qu'après s'être , pour ainsi dire , remplie des rayons de la lune , elle s'ouvroit ensuite la nuit , & brilloit comme une étoile.

Ces phénomènes ne sont pas plus étonnans dans le regne végétal que dans le regne animal. La première fois qu'on vit des vers-luifans , on dût être aussi surpris que lorsqu'on commença à appercevoir des plantes lumineuses. Pourquoi les végétaux n'auroient-ils pas leurs plantes lumineuses , comme les animaux ont leurs vers-luifans , leurs mouches-brillantes , telles que les *lusciola* , si communs en Italie , & particulièrement aux environs de Rome , dans les Indes , à Siam , surtout dans l'Amérique où ils sont fort nombreux & très-diversifiés , tels que l'*acudia* , les *cucujus* ou *cocojus* , les porte-lanternes , insectes si lumineux qu'ils tiennent lieu de chandelles & de flambeaux ? Au sein des eaux même , dans les canaux de Venise , & dans les lagunes de la mer Adriatique , ne voit-on pas de petits vers marins qui brillent sur des goëmons ? La lumière qui paroît , principalement dans certains parages de l'Océan entre les tropiques , n'est-elle pas due à une multitude d'insectes marins , selon le plus

grand nombre des observateurs ? Combien de petits polypes dans la mer ? combien de mollusques tout brillans de lumiere ? combien de coquillages qui paroissent tout en feu ? Ces divers animaux lumineux dans les eaux sont les pendans des plantes aquatiques qui brillent au fond de l'élément où elles vivent.

Il ne doit pas être plus surprenant de voir des plantes vivantes briller d'un éclat vif, que des végétaux pourris lancer au loin la lumiere ; semblables en cela à plusieurs poissons qui brillent, lorsque leur chair commence à s'altérer. Le principe de vie qui regne dans les corps organisés , les divers mouvemens qui s'y exécutent, les frottemens multipliés , le choc continuel des fluides entr'eux , & de ceux-ci sur les solides ; toutes ces causes & plusieurs autres semblables nous indiquent assez que les phénomènes dont nous parlons, sont conformes aux loix de la nature. Ces mouvemens divers , ces frottemens , ces chocs multipliés qui ont lieu dans les plantes vivantes , qui d'ailleurs contiennent beaucoup de substances huileuses, résineuses, salines & sur-tout saccarines , me font présumer que le fluide électrique joue un grand rôle dans la production des phénomènes lumineux qu'on observe dans plusieurs plantes.

Ces effets peuvent dépendre des frottemens vitaux qui s'exercent entre les parties idio-électriques des plantes, ou entre celles-ci & les parties anélectriques; ils peuvent dépendre de la chaleur de l'atmosphère communiquée à ces parties électriques. Ce qui rend probable cette idée, c'est que les capucines lumineuses, observées par M^{lle} Linné, brilloient d'abord après le coucher du soleil, & que la lumière dispafoissoit vers la moitié de la nuit, le froid & l'humidité s'opposant ensuite à ce phénomène; c'est que ces éclairs ne paroissoient que dans la saison la plus chaude & la plus orageuse, & qu'ils étoient plus vifs & plus brillans dans les tems disposés à l'orage & au tonnerre, qui est, comme on fait, un phénomène électrique. Ces effets merveilleux peuvent encore résulter de la communication du fluide électrique répandu dans l'atmosphère, lequel agit sur toutes les substances de la nature. Pendant le jour, ces apparences ne sont pas sensibles à cause de la grande clarté; mais dans l'obscurité, elles deviennent visibles. Toutes ces causes réunies peuvent encore concourir au même effet, &, agissant de concert, le rendre encore plus grand dans certaines circonstances favorables.

Si cette influence si vraisemblable de l'électricité sur les plantes lumineuses a effec-

tivement lieu, ne pourroit-on pas lui rapporter comme à sa cause la production, au moins en partie, de ces feux errans, de ces feux follets qu'on apperçoit quelquefois dans la campagne, principalement dans les terrains qui abondent de parties huileuses & inflammables, comme les cimetières, les environs des fols marécageux? Les plantes qui croissent dans ces lieux contiennent plus de parties oléagineuses, grasses, inflammables & très-électriques, par conséquent qui peuvent s'allumer spontanément, ou par les causes que nous avons exposées.

Seroit-on tenté de penser que quelques-uns de ces effets lumineux sont phosphoriques plutôt qu'électriques? Mais ne pourroit-on pas dire qu'il y en a aussi plusieurs qui dépendent de l'électricité; que peut-être la lumière phosphorique n'est autre chose qu'une *foible* lumière électrique & dans un état de raréfaction; car celle-là ressemble si parfaitement à celle-ci, qu'il n'est pas possible de les distinguer, si on ne connoît auparavant les causes diverses qui les ont fait naître. Quoi qu'il en soit, l'expérience m'ayant prouvé que les phosphores lumineux qui ont perdu la propriété de briller, la recouvrent par le moyen du fluide électrique qu'on décharge sur eux, & l'augmentent dans ceux qui en

342 DE L'ÉLECTRICITÉ

jouissent encore , on ne peut douter que l'électricité de l'atmosphère n'ait aussi une influence marquée sur le phosphorisme des plantes ; ainsi , en niant l'influence dont nous parlons , on l'établirait par de nouveaux rapports. Cette matière est toute neuve ; il suffit d'y faire quelques pas , en attendant que le hasard ou d'heureuses circonstances nous permettent d'aller plus loin.

Il y a des animaux très-électriques , tels que sont la torpille & l'anguille de Cayenne , celle de Surinam. Pourquoi seroit-il impossible qu'il y eût des plantes en qui la vertu électrique se fit remarquer d'une manière particulière ? M. Walsh a réussi à voir l'étincelle électrique dans le tems que l'anguille d'Amérique donne la secousse électrique : peut-être un jour réussira-t-on à obtenir une commotion électrique végétale ; c'est ce que je répondis un jour dans une des séances de l'académie des sciences de Paris à l'illustre M. d'Alembert , dont les vues supérieures s'étendent à tous les objets des sciences , lorsqu'il me proposa de rechercher si dans le regne végétal il n'y avoit pas des plantes qui produisissent un effet analogue à celui de la torpille , & qui communiquassent la commotion. M. Cassini parle , dans les Mémoires de l'académie des sciences , année 1777 ,

d'un Russe qui a eu , pendant différentes années de sa vie , une vertu électrique semblable à celle de la torpille. Si parmi les plantes on veut trouver des analogues aux animaux qui donnent la commotion électrique , il faut les chercher dans la classe de celles qui ont des rapports avec le *kara crepitans* , & qui , lors de la maturité de leurs capsules , lancent au loin & avec force leurs semences & les panneaux élastiques qui les enveloppent , sur-tout au moindre contact.



CHAPITRE XV.

Du fluide électrique fixe , considéré dans les végétaux.

LES nouvelles expériences qu'on a faites sur l'air fixe contenu dans les corps , sont trop connues pour en donner ici un précis. Personne n'ignore que dans toutes les substances diverses que forment les différens regnes de la nature , & principalement dans les végétaux , l'air peut y être considéré sous deux aspects , comme combiné & non seulement interposé , ou comme libre ; dans le premier cas , il entre en tant que principe dans la composition des corps : il en est de

même de l'eau & du feu. Le fluide électrique doit également être considéré de deux manières, sous le rapport de principe combiné, de partie constituante dans la composition des corps, ou comme étant libre, pur, ne faisant partie d'aucun composé, & ayant une action & des propriétés marquées. Nous nous occuperons dans un autre ouvrage de cet objet particulier, qui est très-important : ici il nous suffira de dire que la matière ou fluide électrique est dans les végétaux, ainsi que l'air, dans un état de fixation & de combinaison qui la rend partie constitutive des plantes même.

Le fluide électrique n'est que la matière du feu & de la lumière différemment modifiée, ou bien c'est un cinquième élément qui a, avec le feu, le phlogistique & la lumière de grands rapports ; ce qui est à peu près la même chose, relativement à la physique expérimentale. Mais dans l'une & l'autre supposition la matière électrique principe, fixe, est combinée avec les végétaux dont elle fait partie, & qui de plus ont la vertu de l'attirer, de l'unir à leur substance & de se l'assimiler. Comme cette assertion peut présenter au premier coup d'œil un air de paradoxe, on me permettra de l'appuyer sur différentes preuves & sur le témoignage de plusieurs savans.

Vallerius dit dans ses *Principes chymiques* (pag. 71), « c'est de ces observations que » les philosophes ont conclu que notre atmosphère renferme, outre l'air même & les » différentes exhalaisons ; un certain principe nourrissant & restaurant qui soutient » la végétation des plantes & la vie des » animaux. Ils ont appelé ce principe, à l'imitation de Cosmopolite, la nourriture occulte » de la vie. Or comme outre les exhalaisons » nous ne trouvons rien de nourrissant dans » l'atmosphère que les particules acides, huileuses & fulphureuses engendrées dans l'air, » nous en concluons que cette nourriture » occulte de la vie consiste, ou plutôt dépend, » tant des particules acides huileuses & fulphureuses, que désignées ou *électriques* qui » s'engendrent dans l'air, & qui sont en quelque sorte vivifiées par l'esprit du monde. » Et à la page 65, où il parle des particules contenues dans notre atmosphère qui se désunissent, changent de forme, & se rejoignent ensuite par une nouvelle combinaison ou mélange de leurs parties, il compte « les » fulphureuses, les *électriques* qui se forment » de l'acide primitif, mêlé avec la matière » inflammable. » Et plus bas (page 164) il assure que M. Bonnet a observé dans ses *Recherches sur les feuilles*, « que les feuilles

346 DE L'ÉLECTRICITÉ

» des végétaux s'électrifoient, en les faisant pomper des liqueurs spiritueuses & vineuses.,,

Le célèbre Pott, dans l'Essai d'observations chymiques & physiques sur les propriétés & les effets de la lumière & du feu, qui est à la suite de sa Lithogéognosie, (tom. I^{er}. pag. 362 & suiv.) dit que le phlogistique ou le principe du feu est une substance simple; que cependant nous n'avons jamais que combinée au moins avec une terre fine. Selon ce savant chymiste, lorsqu'il se présente sous la forme de flamme, il est mêlé à de l'eau: quand il est trop chargé de terre, il n'est pas capable dans cette combinaison de brûler effectivement. « Si le phlogistique est plus pur, continue-t-il, il reçoit le mouvement du feu, il devient feu; la lumière anime le feu, & le feu élève & fortifie la lumière. Le feu est entretenu par des corps qui contiennent abondamment une vraie matière de feu, semblable au feu élémentaire. C'est cette matière qui constitue véritablement ce qu'on appelle l'aliment (*pabulum*) du feu. Je considère la matière du feu contenue dans les corps combustibles, l'aliment du feu, comme un nombre de prisonniers enchaînés, dont le premier qui est délivré, va aussitôt

» dégager son voisin qui en dégage lui-
 » même un troisieme , & ainsi de suite.
 » L'étendue de cette substance va aussi loin
 » que l'univers ; elle est répandue dans toute
 » la nature , quoique dans des combinaisons
 » très-différentes. Quant à sa pureté , cette
 » matiere est toujours la même dans toutes
 » les substances , & elle ne differe qu'acci-
 » dentellement par ses combinaisons ; elle
 » sort d'un regne de la nature pour entrer
 » immédiatement dans un autre. . . . Cette
 » substance tombe avec la pluie sur la terre
 » & sur les végétaux ; les animaux la respi-
 » rent. L'eau de la pluie, la neige, la rosée, &c.
 » putréfiées ou non , évaporées sur le feu ,
 » fournissent un peu d'huile & une matiere
 » charboneuse. La matiere du feu devient
 » miscible à l'eau , à la faveur de la substance
 » saline répandue dans l'air , à laquelle elle
 » s'unit. Les arbres qui contiennent le plus de
 » parties grasses ou huileuses, tels que les pins
 » & les sapins qui croissent principalement
 » dans les terrains les plus secs , dans le sable
 » & parmi les rochers , attirent ce phlogis-
 » tique de l'air & en reçoivent cette grande
 » quantité de résines dont ils sont pourvus ;
 » tous les autres végétaux attirent de même
 » ce phlogistique par les pores de leurs
 » feuilles , & parviennent par-là à leur

348 DE L'ÉLECTRICITÉ

» accroissement & à leur maturité. » D'après ces principes , il n'est plus étonnant que les êtres organisés , & principalement les végétaux , contiennent tous dans leur état naturel une matiere inflammable qui est plus abondante dans certaines parties que dans d'autres.

M. de la Méthérie , dans ses réflexions sur les élémens (Observ. sur la phys. &c. Oct. 1781 , pag. 322) , prétend qu'on ne sauroit douter que le feu est le même élément que le fluide électrique. « La lumière , au miroir » ardent , dit - il , revivifie les chaux métalliques , le fluide électrique qui est lumineux , » opere la même revivification , & forme du » soufre avec l'acide vitriolique. Enfin , la » lumière se combine dans les végétaux & » les animaux , donne de l'énergie à leurs » liqueurs ; leurs sels , leurs huiles , leurs » lymphes , privés de l'influence sur la » lumière , sont très-aqueux & sont en petite » quantité. Or , ces sels , ces huiles , ces » lymphes ne tirent leur activité que du phlogistique. Il a donc été fourni par la lumière ? » elle produit donc les mêmes effets que le » feu , le phlogistique , le fluide électrique ? » il y a donc la plus grande identité ? Ce » n'est qu'un seul élément qui est le même » sur notre globe que sur les autres , & dans » les espaces intermédiaires qu'il remplit ; c'est

» ce fluide lumineux que tous les phyficiens
 » appellent matiere éthérée. »

· L'élément de la lumière est , selon quel-
 ques auteurs modernes , un des principes
 nutritifs des plantes , de même que l'air
 inflammable & l'air fixe. « La couleur pâle
 » des plantes nourries dans l'obscurité, dit
 » l'auteur des Réflexions sur l'état actuel
 » de l'agriculture , le singulier mouvement
 » qu'elles font pour suivre la marche du
 » soleil , pour tourner le disque de leurs
 » feuilles & de leurs fleurs vers les rayons
 » de cet astre , ou même à ceux de toute
 » autre lumière, prouvent assez quel est leur
 » élément essentiel à leur entretien. On a
 » tâché d'expliquer ce phénomène par l'ac-
 » tion purement mécanique de la chaleur ;
 » mais je suis très-persuadé que les plantes,
 » par leurs mouvemens , suivent la lumière
 » & non pas la chaleur ; car elles se dirigent
 » toujours du côté où la lumière est la plus
 » vive , quoiqu'elle n'altère point le ther-
 » mometre le plus sensible , & malgré qu'il
 » y ait de la chaleur qui devoit les rappeler
 » ailleurs. C'est ce que nous pouvons véri-
 » fier , en observant que les plantes que nous
 » faisons croître sur nos cheminées pendant
 » l'hiver , se dirigent d'une façon très-mar-
 » quée vers la fenêtre qui est l'endroit le plus

» froid, & ne se tournent point du côté du
 » manteau de la cheminée qui est l'endroit le
 » plus chaud. Mais ce qui prouve évidemment
 » l'importance de la lumière pour l'économie
 » végétale, c'est que je n'ai jamais pu obtenir
 » ni fleurs, ni graines des plantes que j'en-
 » tretenois dans une obscurité parfaite. On
 » a remarqué de même que plusieurs especes
 » de plantes, élevées tout simplement à l'om-
 » bre, étoient aussi stériles.»

La grande influence que la lumière a sur
 les plantes & le grand rapport qu'il y a
 entr'elle & le fluide électrique, prouvent
 merveilleusement l'opinion que nous expo-
 sons ici. Des expériences sans nombre ne
 permettent guere de révoquer en doute les
 effets que le fluide lumineux exerce sur les
 végétaux. M. Bonnet est le premier qui se
 soit occupé de cette influence : ce célèbre
 naturaliste a prouvé que l'étiollement des
 plantes provient de l'absence de la lumière.
 (Recherches sur l'usage des feuilles, p. 209,
 330.) « De trois pois semés, l'un à l'ordi-
 » naire, l'autre dans un tuyau de verre fermé,
 » le troisième dans une boîte de sapin fermée,
 » il n'y a eu que la dernière plante qui se
 » soit étiolée. Il en a été de même des hari-
 » cots ; ces plantes ne s'étioloient pas dès
 » qu'un côté de la boîte étoit de verre. Des

» pois semés sous différens étuis de verre ,
 » de bois , de carton , de papier , ont pro-
 », duit des plantes d'autant plus étiolées , que
 » l'obscurité dans laquelle elles ont crû , a été
 » plus parfaite ; & dès qu'on pratiquoit de
 » petites fenêtres dans ces étuis , les plantes
 » prenoient une couleur un peu plus foncée
 » vis-à-vis de ces fenêtres , que dans le reste
 » de leur étendue. ,,

M. Duhamel , qui a fait mention de ces expériences dans sa Physique des arbres (liv. 2 , chap. 6 , art. 2 , pag. 150) , y rapporte des observations qui prouvent que des plantes , élevées dans de petits jardins entourés de bâtimens élevés , ou élevées entre les doubles chassis d'un appartement , ou semées trop dru , croissent beaucoup en hauteur , peu en grosseur , & sont plus ou moins étiolées.

M. Méeû (Observat. sur la physique , &c. 1775 , pag. 445 & 1776 , pag. 112 & 193) a examiné aussi ce sujet avec beaucoup d'étendue , & a fait à Franeker en Frise , de nombreuses expériences sur l'action de la lumière dans les différens états des plantes , & sur tout ce qui peut concourir à les étioler. Le célèbre M. Wanswinden les a rédigées après la mort de l'auteur ; nous ne pouvons présenter ici que les résultats de ces nombreuses

expériences. M. Méeſe penſe que l'étiollement procède d'une diminution de tranſpiration qui donne aux fibres plus de ductilité ; & ce ſentiment eſt très-probable. De pluſieurs expériences M. Méeſe a conclu que : 1°. les ſemences lèvent dans l'obſcurité comme en plein jour ; mais que les plantes ſ'y étioient & périffent : enfin que cet étiollement eſt d'autant plus grand, que l'obſcurité eſt plus parfaite. 2°. De jeunes plantes ne vivent pas dans l'obſcurité, n'y croiffent pas ; ce n'eſt qu'à celles qui ſont grandes & adultes qu'il a vu produire des tiges. 3°. Les feuilles vertes, produites avant qu'on ait intercepté la lumière, périffent toutes ; celles qui ont été produites dans l'obſcurité même, vivent plus long-tems. 4°. Les parties qui ſont naturellement vertes deviennent jaunes ; mais la couleur pourprée paroît ne pas changer dans les feuilles & les pétioles nés dans l'obſcurité. 5°. La ſtructure des poils paroît différer un peu de ce qu'elle eſt ordinairement ; ils paroiffent plus rares & plus longs. 6°. L'abſence de la lumière ſemble empêcher ou retarder le développement des feuilles radicales.

Les expériences que nous venons de rapporter ſembloient mettre le dernier complément aux recherches de ce genre , lorsque M. l'abbé Teiffier , docteur en médecine & membre

membre de la société royale de médecine, nous a prouvé qu'avec du génie on peut encore, dans des sujets qui paroissent épuisés, se frayer de nouvelles routes. Dans son Mémoire sur l'étiollement des plantes, ou décoloration par la privation de la lumière, ce savant montre, par plusieurs expériences, les vérités suivantes : 1°. Les plantes qu'on élève dans les souterrains y sont d'autant moins vertes, qu'il s'y introduit moins de lumière.

2°. Celles qui dans les souterrains reçoivent la lumière du jour, ont une couleur d'un vert plus foncé que celles qui ne reçoivent que la lumière par réflexion, soit qu'elle soit réfléchie par des miroirs ou par d'autres moyens. Plus les réflexions se multiplient, plus la couleur verte diminue, parce que la lumière s'affoiblit davantage : mais les plantes exposées à la lumière de réflexion sont toutes plus ou moins vertes.

3°. La lumière d'une lampe conserve aux plantes leur couleur verte. Celle-ci a moins d'intensité que celle des plantes qui croissent sous l'influence de la lumière du jour, directe ou réfléchie. A la réflexion de la lumière d'une lampe, la couleur verte s'affoiblit encore, mais elle subsiste.

4°. Pour qu'une plante soit décolorée, il

354 DE L'ÉLECTRICITÉ

n'est pas nécessaire qu'elle soit éloignée de la lumière ; pourvu que la lumière ne tombe pas sur elle & qu'elle soit dans une place obscure , elle n'a pas de couleur.

5°. Des plantes qui sont exposées la nuit à la lumière de la lune , & de jour dans l'obscurité , sont sensiblement moins jaunes ou blanches que celles qui sont jour & nuit dans l'obscurité.

Dans son Mémoire sur la nutation des plantes , ou leur inclinaison vers la lumière , M. l'abbé Teissier a obtenu , par des expériences répétées & variées , les résultats suivans.

1°. De quelque côté qu'on place des plantes qu'on élève , elles se tournent vers la lumière & s'y inclinent : si on les dérange de leur penchant naturel en plaçant les vases en sens contraire , d'abord leurs extrémités , plus tendres que le reste , se retournent ; le surplus de la tige prend , mais lentement , la même direction. A certaine hauteur les feuilles se renversent , & la plupart du côté de la lumière. Si on coupe les tiges jusqu'à la racine , on observera que lorsqu'elles repousseront il n'y en aura que quelques-unes qui s'inclineront vers la lumière , parce que plusieurs des nouveaux jets ont plus de force.

2°. Que ce soit à la surface de la terre ,

ou dans des souterrains, dans des appartemens très-éclairés, ou dans des lieux qui reçoivent peu de jour, qu'on sème des graines pour les élever, les jeunes plantes s'inclineront toujours vers la lumière.

3°. Des plantes qui croissent devant la lumière réfléchie par des miroirs, s'y inclinent aussi, quoique moins fortement que vers la lumière directe. Elles s'inclinent aussi vers la flamme d'une chandelle, même répétée, mais moins sensiblement que du côté de la lumière du jour, directe ou réfléchie.

Enfin M. l'abbé Teissier a calculé les angles d'inclinaison de diverses plantes à la lumière. Il a conclu que cette inclinaison étoit en raison composée de la jeunesse des plantes, de la distance où elles sont de la lumière, de la manière dont leurs germes ont été posés, de la couleur des corps devant lesquels elles croissent, & du plus ou moins de facilité que leurs tiges trouvent à sortir, soit de terre, soit des autres matières sur lesquelles on a semé des graines.

Les deux Mémoires dont nous venons de parler ont été lus à l'académie des sciences en 1781, & doivent être imprimés dans les Mémoires des savans étrangers; & M. l'abbé Teissier se propose de leur donner une suite.

en examinant aussi l'influence de la lumière du phosphore sur les plantes.

Quoique les expériences relatives à la nutation des végétaux eussent également trouvé place dans le chapitre X de cette seconde partie, nous avons cru qu'elles avoient un rapport plus direct avec l'objet présent. J'en dis autant de l'observation suivante. M. Maret, fils du savant secrétaire de l'académie de Dijon, examinant le développement de la grenadille (*passiflora cœrulea*), remarqua que la fleur de cette plante se développoit avec un bruit qui approchoit de celui d'un ressort de montre, & que le mouvement de son épanouissement étoit déterminé par l'influence de la lumière. J'ai fait quelques observations analogues à quelques-unes des précédentes, dont je parlerai dans un grand ouvrage que je me propose de donner sur les plus belles parties de l'agriculture.

Je suis persuadé, dit un excellent physicien (M. le comte de la Cèpede) dans son Essai sur l'Électricité naturelle & artificielle, un des meilleurs ouvrages qui ait encore paru, & qui annonce combien sera précieuse la physique que ce savant nous prépare, & dont le premier volume vient d'être publié ; « je suis persuadé, dit M. de la Cèpede, » que le fluide électrique est pour eux (les

» *végétaux*) une nourriture adaptée qui se
 » combine intimement avec leur substance, &
 » sans laquelle leur analyse ne nous offrirait
 » peut-être pas autant d'eau & de feu fixés
 » dans cette même substance, & combinés
 » avec elle... Comment donc ne pourroit-
 » on pas regarder un fluide composé d'eau
 » & de chaleur, qui s'insinue si aisément
 » dans leurs plus petites parties, qui les
 » pénètre si intimement & les parcourt avec
 » tant de facilité; comment ne pourroit-on
 » pas regarder ce fluide comme devant servir
 » à leur nourriture? comment une partie
 » du feu électrique qui le traverse ne sera-
 » t-elle pas arrêtée & fixée par toutes les
 » molécules aqueuses, toutes les humeurs
 » qu'il rencontrera dans leurs différentes
 » parties? & comment fixé par ces molécules
 » qui doivent servir à nourrir les plantes &
 » intimement uni avec elles, pourroit-il
 » cependant ne pas servir lui-même à leur
 » nourriture? & comment les végétaux,
 » tirant par conséquent une partie de leur
 » nourriture du fluide électrique qui les
 » parcourt & les pénètre, & cette portion
 » devant être très-considérable puisqu'ils
 » sont en général conducteurs, & que par
 » conséquent ils attirent beaucoup de fluide,
 » seroit-il possible de croire qu'ils pourroient

358 DE L'ÉLECTRICITÉ

» se passer de cette partie de leur nourriture
 » sans perdre quelques-unes de leur qualité ;
 » & par conséquent que la substance que
 » leur fournit le fluide , n'est pas substance
 » nécessaire à leur état présent , c'est-à-dire ;
 » qui leur soit nécessaire pour continuer
 » d'être ce qu'ils sont. »

Les expériences que deux habiles physiciens Hollandois , MM. Deinmann & Paets Van Trootswyfs ont faites , confirment à merveille les vérités que nous venons d'exposer. Ces deux savans , dans leur Mémoire sur l'utilité de la végétation pour purifier l'air , dont nous devons la connoissance à MM. Van Swinden & Sennebier , établissent deux propositions relatives à notre sujet , comme on le verra bientôt. « La première , c'est que les
 » plantes se chargent de phlogistique par la
 » végétation , & qu'il leur est nécessaire de
 » s'en charger ; la seconde , c'est que les
 » plantes laissent échapper l'air fixe en végétant ; & ils le prouvent , parce que les
 » plantes confinées dans des récipients où
 » elles sont privées de toute communication
 » extérieure par le mercure , ou bien qui sont
 » emprisonnées dans leurs récipients par une
 » glace fixée à la base du récipient avec un
 » cordon de cire qui intercepte à l'air ren-
 » fermé toute communication avec l'air exté-

» rieur; les plantes, ainsi féquestrées rigou-
 » reusement, périffoient, & l'air renfermé
 » dans le récipient étoit de l'air fixe, qui
 » formoit sur le champ, dans l'eau de
 » chaux, un précipité abondant; enfin, ils
 » ont prouvé que dans les récipients où il y
 » avoit des plantes enfermées, par l'eau de
 » chaux, avec de l'air commun, il s'y for-
 » moit peu à peu un précipité qui étoit
 » produit par la présence de l'air fixe; tandis
 » que, dans les récipients pleins d'air, où il
 » n'y avoit point de plantes végétantes, &
 » qui étoient enfermés avec de l'eau de chaux,
 » il n'y avoit point d'air précipité dans cette
 » eau de chaux; d'où ils concluoient, avec
 » raison, qu'il n'y avoit point eu d'air fixe
 » produit. Enfin, ils ont fait voir, par plu-
 » sieurs expériences, que les plantes végé-
 » toient d'autant plus long-tems dans l'air
 » commun confiné, que le confinement étoit
 » moins exact, & que le diametre des vais-
 » seaux, dans lesquels les plantes étoient
 » enfermées, étoit plus grand, & offroit une
 » plus grande surface d'eau, & sur-tout
 » d'eau de chaux, à l'air du récipient, & lui
 » fourniffoit ainsi plus de moyen pour se
 » débarrasser de l'air fixe, produit en lui
 » fournissant une plus grande surface dissol-
 » vante, & une plus grande quantité dis-

» dissolvant propre à s'en charger. » Il faut voir dans les Mémoires physico-chymiques de M. Sennebier les réflexions & les conséquences qui ont rapport à ce sujet.

De tout ce que nous avons établi dans le chapitre IV de la première partie, où nous avons prouvé que le fluide électrique étoit la matière du feu & celle de la lumière modifiées, & de tout ce que nous venons de voir dans le chapitre présent, il résulte que le fluide du feu, de la lumière, & conséquemment le fluide électrique, sont attirés & absorbés par les végétaux, qu'ils sont combinés avec la substance même des plantes, qu'ils sont partie de leur être, qu'ils en sont une matière nutritive qui leur est assimilée, qui se combine intimement avec leurs divers principes, & se fixe dans leur substance, comme le phlogistique, la matière de la lumière, l'air, l'eau & la terre principes. On doit donc à l'avenir distinguer l'électricité principe, l'électricité fixe, l'électricité combinée, comme on le fait pour l'air fixe, l'air principe, l'air combiné; pour le feu principe des corps, le feu fixe, le feu combiné, & pour les autres élémens; & on ne peut s'empêcher d'admettre cette conséquence, soit qu'on pense que le fluide électrique ne diffère pas essentiellement du feu, du phlo-

gistique & de la lumière, qu'il est le même élément primitif dans des états de combinaison différens, soit qu'on le regarde comme un fluide divers, parce que dans cette dernière supposition le fluide électrique, que l'expérience nous montre avoir au moins la plus grande analogie, les plus grands rapports avec l'élément de la lumière, celui du feu, avec le vrai phlogistique, leur seroit tellement uni qu'il les accompagneroit toujours; car le fluide électrique brille à nos yeux comme la lumière, brûle de même que le feu, & ne manque jamais de produire les principaux effets de ces deux fluides. Mais il est inutile de nous étendre davantage sur cet objet, soit parce qu'il n'est qu'une branche de l'influence de l'électricité sur les végétaux, assez démontrée par le grand nombre de preuves que nous avons données dans ce traité, soit parce que dans un autre ouvrage, que nous publierons dans la suite, nous pourrions nous en occuper principalement.



CHAPITRE XVI.

De quelques autres effets de l'influence atmosphérico-électrique sur les plantes.

Les effets les plus constans que l'électricité naturelle produit sur tout le système végétal, ont rapport aux solides & aux fluides qui entrent dans leur composition. Les solides, doués d'une surabondance de fluide électrique, ont plus de ressort; leurs vibrations, leurs oscillations sont plus marquées; leurs mouvemens plus fermes & plus vitaux, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi; les obstacles sont plutôt surmontés ou détruits, la liberté des fonctions est rétablie ou maintenue avec plus de facilité. La liqueur séveuse, les sucs propres, tous les fluides lymphatiques, &c. sont plus divisés, plus atténués, plus disposés aux mouvemens divers qu'ils doivent exécuter, ainsi que nous l'avons prouvé jusqu'à présent; c'est pourquoi nous nous dispenserons d'entrer ici dans de plus grands détails, qui suivent nécessairement des principes établis, & qu'on peut en déduire facilement. Cela supposé, l'action & la réaction réciproques qu'il y a entre les fluides.

& les solides, & qui sont un des grands ressorts de l'économie organique végétale, comme ils le sont du système organique animal ; cette action & cette réaction seront augmentées, & toutes les fonctions qui en dépendent s'accompliront avec régularité.

Le fluide électrique augmentant le mouvement de fluidité, le mouvement intestin qui agit toutes les molécules dont sont composés les divers liquides qui forment une des principales parties des végétaux, il ne doit pas être étonnant qu'il en résulte quelquefois une espèce d'altération & de mouvement fermentatif, duquel peuvent résulter de nouveaux composés qui différeront entr'eux, tant par leurs propriétés que par leurs proportions. J'ai dit une espèce de mouvement fermentatif, car pendant la vie il ne peut être que foible & ses produits peu abondans, le mouvement vital des plantes préservant en grande partie les substances végétales de la fermentation, & suspendant la tendance que leurs principes prochains & leurs divers sucs ont à la décomposition.

Il est inutile de remarquer ici que les divers effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, dont nous avons parlé jusqu'ici, sont modifiés par les qualités différentes de l'air, telles que la cha-

leur & le froid , la sécheresse & l'humidité ; son poids ou sa légèreté respectives , sa pureté ou son mélange avec diverses substances , sa raréfaction ou sa condensation , son ressort plus ou moins grand , son mouvement plus ou moins fort , &c. toutes ces qualités combinées une à une , deux à deux , &c. doivent nécessairement modifier les effets de chacune de ces causes , & particulièrement l'influence de l'électricité sur les végétaux : car il est de principe qu'un effet qui dépend de plusieurs causes , participe à l'influence de leur action en raison de leur activité ; & , dans cette occasion , on doit considérer les effets comme les mobiles dans la collision des corps qui , en proie à diverses forces , se prêtent autant qu'ils peuvent à l'influence de toutes , à leur direction & à l'intensité de leur mouvement. Ce sujet ayant été suffisamment traité dans notre ouvrage de *l'Électricité du corps humain* (chap. V , de la première partie , pag. 57 , édition in-12.) nous y renvoyons absolument.

On doit faire la plus grande attention à la combinaison des différentes qualités de l'air avec l'électricité de l'air , d'où résulte une influence mixte , ainsi que nous l'avons dit ; parce que souvent plusieurs autres causes concourent avec le fluide électrique à la végétation des plantes. Une trop grande cha-

leur, ou un trop grand froid, une sécheresse ou une humidité trop considérables, une raréfaction ou une condensation trop fortes dans l'air de l'atmosphère seroient capables de nuire beaucoup aux diverses fonctions de l'économie végétale ; & de rendre nuls les effets nombreux que produit le fluide électrique. Il faut une juste température, un milieu plus ou moins parfait, une compensation réciproque de certaines qualités, une combinaison heureuse des différentes causes. Lorsque le concours a lieu, les circonstances sont les plus favorables à la végétation : ainsi, par exemple, si le vent du nord, si propre à la production ou à l'accumulation du fluide électrique survient après ou pendant une longue sécheresse, la végétation sera faible, parce qu'une certaine humidité est nécessaire, & que l'influence de l'électricité atmosphérique est rendue nulle par le défaut des circonstances. Mais toutes les qualités de l'air favorables au système de l'économie végétale étant supposées réunies, si le fluide électrique devient alors plus abondant, la végétation fera alors plus vigoureuse qu'elle ne l'auroit été, si l'électricité de l'atmosphère avoit été moindre ou nulle.

Nous le répétons pour la dernière fois, toutes choses égales, les tems orageux, les

366 DE L'ÉLECTRICITÉ

tems où le tonnerre gronde, où les éclairs brillent, où la foudre éclate, sont les plus propres à la végétation; ensuite, toutes choses égales, c'est le vent du nord, ensuite celui d'est, après celui d'ouest qui l'emporte de beaucoup sur le vent du sud. Les vents intermédiaires participent de ceux entre lesquels leur direction est placée : ainsi le nord-nord-ouest est préférable à l'ouest-nord-ouest; le nord-quart au nord-ouest vaut mieux que l'ouest-quart au nord-ouest; &c le nord-ouest-quart au nord l'emporte en bonté sur le nord-ouest-quart à l'ouest. Il en est de même pour les autres rumbes de vents, considérés par rapport aux vents cardinaux. Voyez ce que nous avons dit dans l'Électricité du corps humain sur les vents relativement aux naissances (pag. 484, édition in-12).

CHAPITRE XVII.

De l'électricité négative des végétaux.

LES nombreux effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux dont nous avons parlé jusqu'à présent, appartiennent à l'électricité positive. Lorsque la quantité du fluide électrique répandu dans l'air est augmen-

tée; lorsque ce fluide est surabondant, il se communique aux plantes dans la même proportion; & alors tous les effets produits par l'influence de l'électricité sur les végétaux sont plus ou moins augmentés; par exemple, la reproduction est plus abondante, la nourriture plus considérable, la transpiration plus grande, & la végétation entière plus vigoureuse, parce que l'accroissement dans les effets suit celui des causes: mais lorsque l'électricité de l'atmosphère de positive est devenue négative, le fluide électrique, bien loin d'y être par excès, par surabondance en plus, par condensation, par accumulation, ne s'y trouve au contraire que par défaut, par rarefaction & en moins. Comme cet article est très-important & n'est pas encore si connu qu'il mérite de l'être, qu'il paroît difficile aux yeux de bien des gens, nous croyons qu'il est à propos de nous arrêter un instant sur cet objet.

Tous les corps ont une certaine quantité naturelle de fluide électrique. Si par quelque cause que ce soit cette quantité est augmentée, on a l'électricité positive; mais si elle est diminuée, l'électricité sera négative, & elle le sera d'autant plus ou d'autant moins que la diminution sera plus grande ou plus petite. Les bornes de cette diminution ne

sont pas indéfinies, car lorsque l'épuisement est complet, il ne peut être susceptible d'accroissement.

Rien de plus réel que l'existence de l'électricité négative : pour la démontrer, supposons qu'on ait une machine électrique quelconque, même positive, & qu'on l'isole (*) parfaitement, de manière que non-seulement les coussins, le conducteur & celui qui tourne la manivelle, mais encore le bâtis de la machine soient isolés complètement. Lorsqu'on mettra en jeu la machine, on tirera d'abord du conducteur des étincelles électriques très-belles, mais elles ne tarderont pas à diminuer d'éclat, d'intensité & de force; & enfin elles disparaîtront totalement, de telle sorte qu'il ne sera plus possible de tirer la moindre étincelle du conducteur, ni des coussins, ou de quelque partie que ce soit de la machine. Cette expérience a le mérite de présenter une électricité positive qui diminue ensuite successivement, jusqu'à ce que le globe ou le plateau de verre soient entièrement épuisés de tout feu électrique, ou électrisés négativement.

(*) Isoler, c'est séparer un corps du réservoir commun de l'électricité qui est la terre; c'est conséquemment le placer sur des corps idio-électriques, comme le verre, la soie, les résines & autres matières analogues.

Les choses étant en cet état ; si on touche le couffin ou une partie de l'appareil, on verra reparoître les étincelles électriques, parce que la communication étant alors rétablie avec le réservoir commun, la machine a pu aspirer, pomper & recevoir la quantité naturelle du fluide électrique dont elle étoit privée : aussi donnera-t-elle de nouvelles étincelles, comme on l'a vu ci-devant, mais bientôt elles s'affoibliront par degrés, & un nouvel épuisement succédera au premier.

Si on répète cette expérience dans l'obscurité, après avoir auparavant placé sur le conducteur une pointe métallique, on appercevra aussitôt une brillante aigrette électrique qui augmentera encore à l'approche d'un corps quelconque non isolé, mais qui ensuite diminuera graduellement, de manière qu'elle s'éteindra totalement, & ne pourra jamais être excitée à reparoître, si on ne touche l'appareil pour lui rendre le fluide électrique dont il étoit privé. Dans ce cas l'aigrette reparoîtra ; & , en présentant au conducteur un poinçon de métal non isolé, on observera sur celui-ci un point lumineux. Cependant en continuant l'expérience, l'appareil étant le même, la pointe isolée ne donnera plus de lumière, tandis que le poinçon offrira une brillante aigrette. La différence de ces

feux dont la marche est opposée, & dont la forme diverse est le caractère distinctif des électricités positive & négative, prouve aux yeux même l'existence de l'électricité négative & le passage alternatif de l'état de l'électricité par excès à celui d'électricité par défaut, qui a lieu dans la machine pendant l'expérience.

Je ne puis entrer ici dans un plus grand détail sur cet objet intéressant, parce que je l'ai présenté avec une étendue suffisante, & sur-tout avec le plus d'ordre, de clarté & de précision qu'il m'a été possible de le faire dans mon ouvrage de *l'Électricité du corps humain en état de santé & de maladie*, & principalement dans la partie qui traite des maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique du corps humain, & des moyens de remédier aux unes & aux autres. On y verra, exposées dans un ordre méthodique, depuis la page 117 jusqu'à 135, & depuis 381 jusqu'à 387 de l'édition in-12. les plus belles preuves d'expériences qui constatent la réalité de l'électricité négative; preuves que nous ne pouvons donner ici sans nous répéter.

L'atmosphère est souvent électrisée négativement; bien loin de contenir une dose surabondante d'électricité dans cette circons-

tance , elle est dépouillée de sa quantité naturelle , & c'est alors qu'elle en reçoit du réservoir commun. Cet état d'électricité négative peut être démontré par l'expérience. Qu'on élève un grand conducteur isolé , auquel on aura adapté un carillon électrique ; les timbres sonneront à la vérité , soit que l'électricité de l'air soit positive ou négative ; mais on connoîtra que l'électricité négative regne dans l'atmosphère , lorsque le son des timbres , bien loin d'être plus fort , diminuera & cessera , en présentant le crochet d'une bouteille de Leyde , chargée intérieurement de fluide électrique. On en fera sûr dès qu'on verra dans l'obscurité (*) des points lumineux , & non des aigrettes électriques , s'élançant d'une pointe métallique communiquant par sa base avec le grand conducteur atmosphérique , & à une certaine proximité d'un disque de métal ; ou bien lorsqu'on verra une aigrette sur un poinçon métallique non isolé , & placé devant le grand électromètre aérien ou devant un disque de métal qui soit en contact avec lui.

Un autre moyen de connoître l'électricité

(*) On se la procure de jour , en plaçant l'appareil dont nous allons parler dans un tube de verre noirci , excepté en un endroit pour y placer l'œil , ou dans une caisse bien fermée , dans l'intérieur de laquelle on regarde par une petite ouverture ,

négative de l'atmosphère, est d'approcher du conducteur des corps légers, suspendus par un corps idioélectrique & électrisés. Si l'électricité qui leur a été communiquée vient d'un tube, d'un globe ou d'un plateau de verre, & que dans ce cas ils soient attirés; ou bien que l'électricité qu'on leur a transmise ait pris sa source dans celle d'un corps frotté qui soit de la nature des résines, & que dans cette supposition ces corps légers soient repoussés, l'électricité de l'atmosphère est certainement très-négative. On s'en assurera encore par d'autres signes, dès qu'en présentant au grand conducteur une bouteille de Leyde chargée positivement, on verra éclater une étincelle électrique plus belle & plus forte que celle qui paroîtra entre un corps métallique semblable non isolé, & le crochet d'une autre bouteille également électrisée; ou lorsqu'une bouteille de Leyde, chargée négativement, ne sera point déchargée, tandis qu'une jarre de même espèce, électrisée positivement, sera dépouillée de son feu par le contact avec le grand conducteur atmosphérique.

L'électricité négative se communique aux végétaux aussi facilement que l'électricité positive. Supposons qu'on ait planté dans un vase un petit pommier, & qu'on l'isole en

le plaçant sur un tabouret électrique ou isoloir, si on établit une communication entre ce vase & le couffin isolé d'un appareil électrique, ou entre lui & le conducteur d'une machine électrique négative (*), on viendra à bout, par ce moyen, de dépouiller de son feu électrique cette plante, c'est-à-dire, de l'électrifier négativement. Il en sera de même si on la fait communiquer avec le grand conducteur ou électromètre atmosphérique dont nous avons parlé, lorsque des nuages électriques par défaut passeront au-dessus de lui, & dans les cas où l'électricité de l'atmosphère sera négative.

Dans ces deux circonstances on verra tous les individus quelconques du regne végétal qu'on aura isolé, & qui communiqueront avec des appareils électrisés négativement, en recevoir une électricité de même espèce;

(*) On trouvera dans notre traité de l'Électricité du corps humain, à la page 382 & suivantes, les moyens d'électrifier négativement, & la description des principales machines électriques négatives : on y verra qu'on peut produire l'électricité négative avec des tubes bitumineux, des globes de soufre, des plateaux de mastic ; par le moyen d'une des surfaces de la bouteille de Leyde, du verre dont la surface est raboteuse & dépolie, comme MM. Canton & Spedler l'ont prouvé ; en isolant les couffins d'une machine électrique ordinaire, en construisant une machine électrique négative comme celles de M. Pairne, ou une qui soit à plateau, comme celles qui commencent à être en usage par-tout.

ce qu'on démontrera en répétant les diverses expériences dont nous venons de parler ci-dessus dans ce chapitre. Alors les pointes métalliques , placées sur la plante électrisée négativement, donneront des points lumineux à la place des aigrettes électriques : les végétaux ainsi électrisés attireront les corps à qui l'électricité vitrée aura été communiquée , & repousseront ceux qui seront doués de l'électricité résineuse, Ils exciteront une étincelle d'une bouteille de Leyde électrisée positivement qu'ils déchargeront même , tandis qu'on n'en verra éclater aucune entr'eux & le crochet d'une jarre étamée qui sera électrisée par défaut , & qui , malgré le contact , conservera son électricité négative.

Indépendamment de ces moyens de transmettre aux végétaux l'électricité négative, soit artificielle , soit naturelle , il y en a un autre encore plus simple ; c'est de placer sur un isoloir une plante quelconque , dans un jardin , ou dans un lieu à découvert , seulement à deux ou trois pieds de hauteur ; on la verra bientôt , principalement dans un tems d'orage , donner des signes sensibles d'électricité. Pour les rendre plus marqués , il suffira d'armer une partie de la tige d'une feuille de métal , & d'en approcher un corps arrondi de cette espèce , les étincelles électriques seront plus

sensibles , soit qu'elles procedent d'une électricité positive ou négative. C'est une expérience non moins intéressante que curieuse que j'ai faite quelquefois : dans les mêmes circonstances j'ai aussi vu des attractions & des répulsions électriques ; & dans l'obscurité, des aigrettes lumineuses à l'extrémité des pointes des feuilles.

Les plantes dans l'état naturel & ordinaire sont donc soumises à l'influence de l'électricité négative de l'atmosphère , comme dans le cas où l'électricité est positive. Lorsque des nuages électrisés par défaut ou négativement passent sur un terrain , ils pompent donc & absorbent l'électricité de la terre , & conséquemment celle des plantes. Dans cette circonstance les végétaux privés de la quantité naturelle du fluide électrique qui a tant d'influence sur leur accroissement & leur économie ; dans cette circonstance les végétaux doivent en souffrir beaucoup. D'abord leur transpiration est prodigieusement augmentée ; les sucs propres , les sucs lymphatiques & tous les autres fluides contenus dans les divers vaisseaux qu'on observe dans les plantes , sont soumis à une plus grande force d'évaporation ; ils sont entraînés par l'émission du fluide électrique de la terre & des végétaux qui , s'élevant dans l'atmosphère , les entraîne avec

lui. Cette perte considérable de parties substantielles doit beaucoup affoiblir les végétaux, comme il est évident. Par la même raison la nourriture des végétaux est puissamment diminuée, puisqu'une grande quantité de sève est enlevée & un grand nombre de sucs nourriciers est évaporé.

A la vérité, à ces sucs enlevés en succèdent continuellement d'autres ; mais comme ils sont aussitôt pompés & absorbés par la vertu attractive de l'atmosphère, ils n'enrichissent point les plantes, parce qu'ils ne se fixent pas dans leur substance, qu'ils ne s'y combinent point, qu'ils ne s'y assimilent en aucune manière, & qu'ils perdent beaucoup plus qu'ils ne reçoivent. Ce qui ajoute encore au mal que nous venons d'exposer, c'est à dire, à la diminution des sucs lymphatiques & nourriciers, c'est non seulement la déperdition de la quantité naturelle du fluide électrique qui étoit dans les plantes, mais encore celle d'une partie du feu électrique fixé dans les plantes.

L'observation nous montre clairement, dans divers tems de l'année, les effets funestes de l'influence de l'électricité négative : souvent il arrive que lorsque l'atmosphère est ainsi électrisée par défaut, ou en moins, & surtout lorsque des nuées électrisées négative-

ment passent par-dessus une étendue de terrain couvert de végétaux, si ces nuées sont remplacées par d'autres pendant un tems considérable, ou si les mêmes nuées restent assez long-tems dans la même position, alors les plantes sont foibles, languissantes, & même dans une espece d'état d'accablement. C'est ce qu'on observe également dans les animaux; c'est ce que nous éprouvons surtout nous-mêmes dans ce que nous appellons vulgairement des journées accablantes. Les ressorts de la machine organique sont sans force & sans énergie; on diroit qu'ils sont détendus.

D'après les principes que nous avons établis dans la plupart des chapitres de cette seconde partie, il n'est pas moins évident que presque tout le système végétal souffrira de l'influence de l'électricité négative de l'atmosphère. La germination des graines ne sera ni aussi puissante, ni aussi multipliée. Dans le cas d'une électricité surabondante, autour de chaque molécule végétale étoit une atmosphère électrique particulière qui, produisant une force de répulsion entre toutes les parties, hâtoit & augmentoit leur développement. Dans la circonstance où ces atmosphères n'ont plus lieu, où les corps organiques sont dépouillés de ce fluide vivifiant, il ne doit

pas être étonnant que la germination des plantes ne soit pas aussi puissante. Il en est de même des autres fonctions végétales ; l'accroissement des plantes , la production de leurs différentes parties , de leurs tiges & de leurs feuilles , de leurs fleurs & de leurs fruits , ne seront ni aussi marqués , ni aussi rapides , ni aussi multipliés ; parce que la croissance des plantes & la production de leurs diverses portions organiques dépendant du développement des parties de leur substance , ne pourront être aussi vigoureuses , lorsque les atmosphères électriques particulières n'existant plus , l'écartement réciproque des molécules , leur divergence & leur répulsion mutuelle n'auront plus lieu.

Les sécrétions & la reproduction des végétaux souffriront également de l'influence de l'électricité négative de l'atmosphère. Comment penser différemment , lorsqu'on fera attention que dans cette circonstance , les plantes chez lesquelles le mystère de la génération a tant de ressemblance avec cette fonction dans les animaux , seront dépouillées de ce fluide vivifiant qui anime la nature entière , qui répand & porte par-tout la vie & la fécondité ? Les poussières féminales des végétaux n'étant plus atténuées , divisées & animées d'un mouvement assez vif , par la pri-

vation où elles sont de leur quantité , je ne dis pas surabondante , mais naturelle du fluide électrique , ne seront plus aussi fécondes. Auparavant , lorsque le fluide électrique étoit dans un état de surabondance & d'accumulation , par l'effet de la tendance électrique , aidée peut-être de l'analogie des formes , chacun des globules du pollen étoit porté vers le sommet de l'ouverture du pistil , & suivoit les routes que la nature a marquées pour féconder le germe caché dans l'ovaire. Mais lorsque les plantes seront dépouillées de ce principe vivifiant , de ce ressort admirable , l'effet naturel qui en dépendoit en partie pourra-t-il être le même ?

La direction & le redressement de la racine , de la plantule , ceux des tiges & des branches n'éprouveront aucune influence fâcheuse , quoique l'électricité de l'atmosphère soit négative ; au contraire , elles y trouveront une augmentation de force , par l'effluence continuelle du fluide électrique qui se portera de la terre dans l'atmosphère , en traversant en ligne droite les fibres des plantes & leurs canaux divers.

Les qualités des plantes , telles que l'odeur , la saveur & la couleur des végétaux , souffriront quelques altérations dès que l'atmosphère sera électrisée négativement. Par une

trop grande émission des principes odorans & de l'esprit recteur, les plantes seront affoiblies ; & plus l'émanation de ces parties volatiles aura été abondante , moins l'odeur sera forte & marquée. Il en sera de même des principes sapides , qui ont tant de rapport avec les effluves odorans. Quant aux couleurs , il est bien évident que les végétaux , dépouillés en grande partie du principe électrico-phlogistique qui a tant de connexité avec elles , perdront de leur éclat & de leur intensité ; qu'alors , au moins dans des circonstances où les différences dans les quantités positives & négatives du fluide électrique seront notables , on pourra observer des passages des nuances des couleurs , à des nuances inférieures ; & que le ton de la plupart des couleurs sera plus foible & beaucoup moins brillant. Les principes établis ci-devant confirment merveilleusement tout ce que nous venons de dire , & peuvent servir à trouver & à expliquer , avec la plus grande facilité , le petit nombre de différences qu'on pourra observer dans les plantes , pendant le tems où l'électricité négative regne dans l'atmosphère.

Mais lorsque l'électricité de l'atmosphère de négative devient positive , alors les effets visibles , que nous venons d'exposer , dispa-

roîtront ; l'excès de transpiration diminuera ; la nourriture sera augmentée ; la vertu reproductive deviendra plus puissante, la végétation plus forte & plus abondante. Les fibres auront un ton qui succédera à l'atonie & au relâchement ; les mouvemens seront plus rapides & plus soutenus, & tout le système végétal acquérant une énergie qu'il n'avoit point auparavant, ses fonctions s'accompliront avec toute la perfection desirable, & les végétaux prospéreront.



CHAPITRE XVIII.

De l'influence de l'électricité sur les terres, & particulièrement sur la terre végétale.

L'ÉLECTRICITÉ de l'atmosphère qui produit par ses salutaires influences tant d'heureux effets sur les plantes, ne peut manquer d'avoir une action toute particulière sur les terres, & principalement sur celle que nous nommons végétale. Le fluide électrique qui regne si constamment dans l'air, doit nécessairement se communiquer à la terre, ou s'en échapper dans certaines circonstances ; mais dans l'un & l'autre cas il influe merveilleusement sur la fécondité des terres. Des

382 DE L'ÉLECTRICITÉ

expériences souvent répétées nous ont appris, depuis long-tems, qu'un sol est rendu plus fertile par de fréquens labours : en tournant & retournant sans cesse la terre, on la brise, on la divise, on atténue ses molécules, & cette préparation est singulièrement propre à la féconder. Des travaux fréquens & la division qui en résulte produisent tant d'avantages qu'un grand nombre d'agriculteurs & de savans prétendent, fondés sur plusieurs observations, que les labours multipliés suffisent pour fertiliser la terre, & que les engrais sont alors inutiles, ou du moins qu'on peut s'en passer : il y en a même qui ajoutent que le principal effet, & peut-être le seul que produisent les fumiers de divers genres, consiste seulement à séparer & à diviser les molécules intégrantes des terres par l'interposition de leurs parties.

Quoiqu'il en soit de ce sentiment, il est certain, même de l'aveu de ceux qui croient à la nécessité des engrais, que les labours répétés sont indispensables, & qu'ils produisent de grands avantages. Ce préliminaire supposé, il est évident que l'influence de l'électricité de l'atmosphère, lorsque le fluide électrique se porte vers la terre, ou lorsqu'il en sort, consiste à diviser & à atténuer les différentes parties qui entrent dans la com-

position des diverses especes de terres , ce qui produit un effet absolument semblable à celui des labours , & duquel doivent conséquemment résulter tous les avantages des labours : car le fluide électrique ne peut se communiquer à un corps , quel qu'il soit ; sur-tout lorsque ses parties sont mobiles de leur nature , & qu'elles peuvent être séparées réciproquement , qu'il n'opere entr'elles une division , une répulsion mutuelle , comme il conste par les expériences d'électricité. Si on électrise un jet d'eau ou d'une liqueur quelconque , aussitôt que l'électricité est communiquée au liquide , au lieu d'un jet , on en voit une infinité , & chacune des molécules paroît , à l'œil même , presque séparée de ses voisines : on diroit que ce sont des perles enfilées à un lien commun. Dans un écheveau de fil , dans une poignée de filasse , de chanvre , de soie , &c. qu'on électrise , on voit les fils s'écarter réciproquement les uns des autres par l'extrémité qui est libre ; & , pour donner un exemple relatif à notre sujet , je dirai que si on place sur un support anélectrique du sable , une terre sèche & en poussière , &c. aussitôt qu'on mettra en jeu la machine électrique , on appercevra toutes les molécules , tous les grains s'élever & se disperser au loin par l'effet nécessaire de la

répulsion électrique. L'électricité de l'atmosphère se communiquant positivement ou négativement à la terre, produira donc les mêmes effets que le fluide électrique opère entre nos mains, je veux dire, la division mécanique des terres, qui est un des effets les plus utiles que les fréquens labours produisent pour fertiliser les terres : chaque molécule étant électrisée sera environnée d'une atmosphère électrique, qui occasionnera nécessairement un écartement & une répulsion réciproque.

De l'effet dont nous venons de parler en résulte encore un autre ; c'est que le fluide électrique qui s'échappe de l'atmosphère pour se communiquer à la terre, ou celui qui vient des régions inférieures du globe même, s'unit & se fixe avec les molécules terrestres, tantôt par l'intermède des substances anélectriques, tantôt par celui des matières idioélectriques. Ce feu électrique ainsi fixé, de quelque manière que s'opère la combinaison & la fixation, doit nécessairement fertiliser la terre à laquelle il s'unit ; c'est le propre du feu de féconder la terre, c'est sur-tout celui du fluide électrique qui ne diffère du premier que par des modifications. Sans l'élément du feu, la terre seroit condamnée à la plus triste stérilité ; elle ne seroit pas même couverte

couverte de ronces : c'est une vérité regardée de tout tems comme incontestable. Ainsi le feu électrique uni , fixé & combiné avec les molécules terrestres , les rend plus propres à la végétation des plantes , parce qu'il est le principe le plus nécessaire à l'économie végétale. Le fluide électrique n'est donc pas seulement avantageux par la division & l'atténuation qu'il produit dans les terres , mais encore par son union , sa fixation & sa combinaison avec les parties intégrantes qui entrent dans la composition des terres.

L'observation nous atteste cette propriété , ainsi que nous l'avons vu , puisque dans les saisons où le fluide électrique est plus abondant , la végétation est plus vigoureuse , les plantes prospèrent , ce qui ne peut être sans que le sol ne soit devenu plus fécond , de quelque manière que ce dernier effet soit produit. L'expérience nous le montre aussi directement : j'ai pris de la terre végétale dans un même lieu ; l'ayant partagée en deux portions égales , j'en ai électrisé une seulement , soit en l'isolant simplement , soit par des étincelles , soit aussi par commotion , mon but étant de diviser le plus qu'il étoit possible cette terre , & d'y fixer le plus que je pourrois le fluide électrique : ensuite j'ai semé dans chaque portion de terre une égale

B b

quantité de graines de violiers jaunes, de pieds d'alouette, de reine-marguerites ; & j'ai constamment observé que, quoique la culture, l'exposition, &c. fussent égales, les plantes de la terre électrisée étoient nées plutôt, avoient été mieux fournies de feuilles ; que la végétation entière m'avoit paru plus vigoureuse, que les fleurs & les graines avoient été plus nombreuses que celles de la terre non électrisée ; effets qui dépendent nécessairement de la fécondité que le fluide électrique a communiqué dans un degré supérieur à la terre électrisée.

Ce que M. Jessop dit dans le second volume de l'Abrégé des Transactions philosophiques, page 182 sur les cercles appelés anneaux magiques que la foudre forme, selon MM. Priestley, Price, &c. confirme parfaitement notre sentiment touchant l'influence de l'électricité de l'atmosphère, & particulièrement de celle du tonnerre sur les terres, relativement à la végétation. « J'ai souvent été embarrassé, dit le savant dont nous venons de parler, pour expliquer ces phénomènes qu'on appelle communément cercles magiques ; j'en ai vu beaucoup & de deux sortes, les uns ras de vingt ou vingt-quatre pieds de diamètre, formant un sentier circulaire d'un peu plus d'un pied de large, avec

du gazon verd dans le milieu ; les autres pareils, mais de différentes grandeurs , & environnés d'une circonférence de gazon , à peu près de même largeur , beaucoup plus frais & plus verd que celui du milieu. Mais M. Walker , mon digne ami , me donna une pleine satisfaction d'après sa propre expérience. Il lui arriva un jour d'aller se promener dans une prairie que l'on fauchoit (où il étoit allé peu de tems auparavant) après un grand orage de tonnerre & d'éclairs, qui , à en juger par le bruit & par les éclats de lumière , en avoit paru fort proche. Il observa un cercle d'environ douze ou quinze pieds de diametre, dont le bord étoit , dans la largeur d'environ un pied , nouvellement brûlé & ras , comme le montrait clairement la couleur & la fragilité des racines du gazon. Il ne sût à quoi l'attribuer , si ce n'est au tonnerre qui , outre les caprices bizarres qu'on remarque particulièrement dans ce météore , peut bien , de même que les autres feux , se mouvoir circulairement , & brûler davantage aux extrémités que dans le milieu. Après que le gazon fut fauché , il vint l'année suivante plus frais & plus verd dans l'endroit brûlé que dans le milieu ; & au tems du fauchage , il se trouva beaucoup plus long & plus épais. »

On ne doit pas être plus surpris de la fixation du fluide électrique dans les terres , dans les plantes , dans les animaux , &c. que de voir de l'eau , de l'air & du feu fixés dans les corps sublunaires. Qui est-ce qui ignore qu'on retire des plantes une grande quantité d'air fixe ? Les expériences brillantes de M. Hales le démontrent merveilleusement. Pourquoi refuseroit-on au fluide électrique la même propriété , lui qui a tant d'affinité avec les diverses substances de la nature ? Pourquoi n'admettroit-on pas un feu électrique principe , comme on admet un air principe ? Y a-t-il plus de difficulté à admettre une eau principe , & une eau de végétation qu'un fluide électrique principe , un fluide électrique de végétation ? Non sans doute , puisque les raisons qui militent de part & d'autre sont au moins égales. Cette fixation dont nous parlons peut avoir lieu de plusieurs manières , soit qu'elle se fasse simplement , soit qu'elle s'exécute par le moyen de quelques intermedes , soit qu'elle s'opere par l'effet de quelque décomposition ; & il n'est pas ici de notre dessein d'entrer dans ces discussions ; nous nous en tenons seulement au fait , quelle qu'en soit la cause.



TROISIEME PARTIE.

LES plus brillantes spéculations, quelque importantes qu'elles paroissent d'abord, si elles ne peuvent être ramenées à des objets d'utilité, ne dédommagent jamais des peines, hélas ! au prix desquelles on les a achetées. Le but des sciences est de se rapprocher des besoins de l'homme, ces besoins toujours impérieux, toujours multipliés & sans cesse renaissans. Chercher les moyens les plus efficaces & les plus simples pour les satisfaire & pour en diminuer la somme, c'est faire le plus digne usage de cette activité & de cette industrie dont la nature libérale nous a pourvus; avantages réels qui nous dédommagent amplement de tous ceux qu'elle nous a refusés, & que trop souvent dans le délire de nos conceptions nous sommes tentés de désirer.

Les effets que l'électricité de l'atmosphère produit sur les plantes, sont par eux-mêmes très-avantageux; ils sont relatifs à l'économie végétale, & sont des dépendances de ces loix générales que la nature a établies, & par lesquelles elle régit ce vaste univers & les êtres nombreux dont il est peuplé. Mais

ce qui est utile par lui-même, peut cesser de l'être dans certaines circonstances & devenir pernicieux; c'est alors que la raison & l'industrie humaine doivent faire mille efforts pour redresser les écarts de la nature, corriger ses erreurs & en triompher. Nous osons croire avoir eu le bonheur de réussir dans une matière toute neuve qu'il a fallu créer, & avoir fait une découverte du plus grand intérêt, & même d'une utilité générale. L'influence de l'électricité de l'atmosphère étant par elle-même très-avantageuse, ses effets nuisibles ne sont pas nombreux: ils se réduisent à l'excès ou au défaut dans la quantité du fluide électrique, & à la multiplication des insectes pernicieux, qui sont un des grands fléaux de l'agriculture; & nous sommes assez heureux pour avoir trouvé, dans l'électricité, des moyens pour y remédier, de même qu'à quelques-unes des espèces de maladies auxquelles ils sont en proie.



CHAPITRE PREMIER.

Moyen de remédier au défaut dans la quantité d'électricité naturelle, relativement aux végétaux.

S'IL y a quelquefois une surabondance de fluide électrique dans l'atmosphère, quelquefois aussi on peut dire qu'il n'y en a pas assez : alors la végétation doit languir, puisque les diverses fonctions qui ont lieu dans l'économie végétale, & sur lesquelles l'électricité influe, doivent en souffrir, ainsi qu'il résulte de tout ce qui a été établi dans les deux premières parties dont la troisième est une dépendance nécessaire.

Quoiqu'il paroisse au premier coup d'œil que l'idée hardie de corriger la nature dans ses écarts soit téméraire, cependant cette nature, toute puissante qu'elle est, s'est montrée si souvent docile aux efforts victorieux de l'industrie humaine, qu'on peut encore espérer d'en triompher une fois. Des causes opposées à celles qui produisent une surabondance du fluide électrique dans l'atmosphère peuvent souvent exister ; dans ce cas il est au moins utile de réparer le défaut de

ce fluide qui a tant d'influence sur toute l'économie végétale. Le moyen le plus simple & le plus efficace est en même tems le plus direct ; c'est celui de produire ou de rassembler le fluide électrique épars dans la masse de l'air, & de le porter en abondance sur les végétaux qu'on cultive. Je ne me dissimule point l'air de paradoxe que présente d'abord ce moyen ; mais le simple développement de cette vérité suffira pour détruire aussitôt l'injuste prévention qu'on pourroit ressentir.

Il y a habituellement dans l'atmosphère une grande quantité de matière électrique qui y est répandue ; elle existe toujours dans les hautes régions. Sur les montagnes elle se fait toujours sentir avec plus d'énergie & s'y montre avec plus d'abondance que dans les plaines. Lorsqu'on est dans celles-ci, en élevant des conducteurs, ou en lançant des cerfs-volans électriques qui aillent au-devant d'elle, pour ainsi dire, la chercher & la ramener vers la surface de la terre, où plusieurs causes l'empêchent quelquefois de se montrer, on la voit aussitôt soumise à la voix de l'homme, lui obéir, descendre en quelque sorte du ciel, & venir ramper à ses pieds pour y exécuter ses ordres. Tous ces faits sont de la dernière certitude ; & si quel-

qu'un en doutoit, il lui seroit facile d'élever un appareil ordinaire ou de lancer un cerf-volant dans l'air pour s'en convaincre ; il obtiendrait bientôt & en tout tems une électricité d'autant plus forte que la hauteur des appareils seroit plus considérable. On m'a dit que depuis peu on avoit fait en Angleterre une expérience qui démontre bien cette vérité, & que je rapporte ici parce qu'elle n'a point encore été publiée. Sur une haute montagne on a lancé deux cerf-volans, dont l'un étoit attaché à l'extrémité inférieure de l'autre, ce qui formoit une double hauteur ; & on a obtenu des effets électriques incomparablement plus grands que ceux que produit un seul instrument. Mais je crois qu'il est entièrement inutile d'insister ici plus long-tems sur cette vérité bien démontrée & universellement admise.

Ce principe supposé, pour remédier au défaut de la quantité de fluide électrique qui a quelquefois lieu, défaut qui est nuisible à la végétation, il faut élever, dans le terrain qu'on veut féconder un appareil nouveau que j'ai imaginé, qui a tout le succès possible, & qu'on peut nommer *électro-végéto-metre* ; il est aussi simple dans sa construction qu'efficace dans sa manière d'agir, & je ne doute point qu'il ne soit adopté par tous ceux qui

sont instruits des grands principes de la nature. Cet appareil est composé d'un mât *A, B*, planche 1^{re}. fig. 1^{re}. ou d'une pièce de bois quelconque, suffisamment enfoncé dans terre pour qu'il puisse avoir une certaine solidité & résister aux vents. On fera sécher au feu la partie de ce mât qui est dans la terre, & on aura soin de la poisser ou enduire de goudron lorsqu'on l'ôtera de devant le feu, afin que les particules résineuses puissent entrer plus profondément dans les pores du bois qui seront alors dilatés, & d'où l'humidité aura été chassée par la chaleur. On aura soin encore de mettre autour de la portion qui est dans la terre, de la poussière de charbon, ou plutôt une couche épaisse de bon ciment, & de bâtir ensuite une base en maçonnerie qui environne la circonférence du mât, laquelle ayant une épaisseur & une profondeur proportionnée à l'élévation de l'instrument, le rendra solide & durable. Quant à la partie hors de terre, on pourra se contenter d'y passer quelques couches de peinture à l'huile, à moins qu'on n'aime mieux l'enduire de bitume selon toute la longueur de la pièce.

Au haut du mât nous mettons une espèce de console ou support *C*, qui est en fer; l'extrémité pointue sera enfoncée dans l'ex-

trêmité supérieure du mât, & l'autre bout du support sera terminé en anneau pour y recevoir un tuyau de verre creux qu'on voit en *D*, & dans lequel on aura mastiqué une verge de fer qui s'élève en *E*. Cette verge de fer qui se termine en pointe par son extrêmité supérieure est entièrement isolée, puisqu'elle tient fortement dans un tube de verre épais, rempli de matiere bitumineuse, mêlée avec des cendres, de la brique pilée & du verre en poudre, ce qui forme un mastic très-bon & très-approprié à l'objet qu'on s'est proposé.

Afin que la pluie ne mouille pas le tuyau de verre *D*, on a eu soin de fonder un entonnoir *F* de fer blanc à la verge *E*; alors celle-ci est toujours isolée. De l'extrêmité inférieure de la verge *E* pend une chaîne *G* qui entre dans un second tuyau de verre *H*, lequel est soutenu par le support *I*. L'extrêmité inférieure de la chaîne dont nous venons de parler, repose sur un disque de fer *K* qui fait partie du conducteur horizontal *K*, *L*, *M*, *N*. En *L* est une brisure à charniere, afin de pouvoir tourner à droite ou à gauche la verge de fer *L*, *M*, *N*; il y en a une autre en *Q* pour que le mouvement circulaire puisse encore mieux s'exécuter. *O* & *P* sont deux guéridons ou supports terminés en four-

che, où on a attaché un cordon de soie bien tendu pour isoler le conducteur horizontal; en *N* font plusieurs pointes de fer assez aiguës.

Dans la figure seconde on voit un appareil semblable au premier pour le fond, mais avec quelques différences dans la construction. A l'extrémité supérieure du mât *A*, *B*, on a creusé un trou dans lequel entre un cylindre de bois *C*, qu'on a eu soin de faire sécher auprès d'un grand feu, afin d'en chasser l'humidité, de dilater ses pores, & de le saturer dans cet état de goudron, de poix ou de térébenthine, & cela à plusieurs reprises. Plus le bois & la matière bitumineuse ont reçu de chaleur, plus la pénétration de la substance est grande, & plus aussi l'isolement sera parfait. Il est à propos de mettre sur la circonférence de notre petit cylindre une couche assez épaisse de bitume. Cette préparation étant faite, on insère ce bois *C* dans le trou *B* du mât, & il est facile d'unir très-solidement ces deux pièces de bois. A l'extrémité supérieure du cylindre *C*, on attache fortement une verge de fer *G*, *F*; au lieu d'une seule pointe, elle est terminée par plusieurs pointes aiguës toutes de fer doré. En *E* on voit une tige de fer, semblable au bras d'un levier coudé, d'où pend

librement une chaîne de fer H, I , au bout de laquelle on accroche une pièce de fer en équerre & terminée en fourchette. La pièce de fer L est un anneau avec un manche qui entre un peu dans le tuyau de verre M rempli de mastic, ainsi que la verge de fer N . Le conducteur P, A , doit être considéré comme une alonge qu'on peut faire jouer dans la pièce P . On a mis également des pointes de fer en Q : le support Z est semblable à ceux O, P , de la figure première. Dans cette nouvelle construction on peut allonger ou raccourcir le conducteur horizontal ; & l'anneau de fer L tournant librement dans une gorge circulaire pratiquée au mât, le conducteur peut décrire l'aire entière d'un cercle.

La structure de cet électro-végéto-mètre bien entendue, on en concevra facilement l'effet. L'électricité qui regne dans l'air sera soutirée par les pointes de l'extrémité supérieure : les expériences électriques les plus décisives prouvent que les pointes ont cette propriété ; c'est ce qu'on appelle en physique le pouvoir des pointes. La matière électrique, soutirée par la pointe E ou par celles qui sont marquées F, F, F , sera nécessairement transmise par la verge & par la chaîne, parce que l'isolement qu'on a pratiqué à l'extrémité

supérieure du mât, empêche qu'elle ne se communique au bois. Le fluide électrique de la chaîne passe au conducteur horizontal *K*, *M*, ou *N*, *O* ; ensuite il s'échappe par les pointes qui sont en *N* & en *Q*, parce que les pointes qui ont le pouvoir de soufrier, ont aussi celui de pousser le fluide électrique, ainsi que l'expérience le démontre.

L'usage de cet instrument n'est pas plus difficile : supposons qu'il ait été placé au milieu d'un jardin potager, par exemple ; en faisant tourner successivement le conducteur horizontal, & en retirant l'alonge ou les alonges qu'on y aura mises, on pourra porter l'électricité dans toute la surface du terrain dont nous parlons. L'électricité soustrée de l'atmosphère sera conduite sur toutes les plantes qu'on cultivera, dans les tems où on aura observé qu'il y a trop peu d'électricité, dans les basses régions, proche de la superficie de la terre. Lorsque le fluide électrique de l'atmosphère sera trop abondant, on rendra nul l'effet de notre appareil en *K*, fig. 1^{re}. & en *K* fig. 2^{de}. en mettant une chaîne de fer qui pende & traîne même jusques sur le sol, ou une verge de fer perpendiculaire, dont l'effet sera le même, celui de détruire l'isolement, & de transmettre insensiblement le fluide électrique, à mesure qu'il est soustré

par les pointes ; de cette sorte il n'y aura jamais surabondance de ce fluide dans l'instrument , & son effet deviendra nul ou sensible à volonté , selon qu'on placera ou non la seconde chaîne ou la verge additionnelle.

Jamais on n'aura rien à redouter d'une décharge spontanée de cet appareil , parce qu'il est terminé en bas par des pointes ménagées en *N* & en *Q* : c'est un fait certain, connu de tous les physiciens , qu'un conducteur pointu ne fait point d'explosion , & qu'à la place des étincelles on n'a que des aigrettes lumineuses. D'ailleurs, si quelqu'un vouloit prendre par surabondance une nouvelle précaution , il seroit facile de lui en fournir une capable de lui inspirer la plus grande sécurité. Il lui suffiroit , en s'approchant de l'appareil , de tenir à la main & devant lui un grand excitateur non brisé de cuivre ou de fer , ayant la forme d'un grand *C* , d'une hauteur égale à la distance qu'il y a du conducteur horizontal jusqu'à la surface de la terre. Cet excitateur à son milieu seroit armé d'un manche de verre ; & à une de ses extrémités , celle qu'on tourneroit du côté de la terre , pendroit une chaîne de fer qui traîneroit sur le sol ; cet instrument est un excellent préservateur. Voyez fig. 3 , planche 1^{re}.

Par le moyen de notre électro-végéto-metre,

comme nous l'avons dit , on rassemblera à volonté le fluide électrique répandu dans l'air, on le conduira sur la surface de la terre dans les tems où il y en aura moins , où la quantité ne fera pas suffisante pour la végétation ; à plus forte raison dans ceux où , quoique suffisante , elle ne sera pas assez grande pour obtenir des effets multipliés & des productions nombreuses. De cette façon on aura un excellent engrais qu'on aura , pour ainsi dire , été chercher dans le ciel , & cet engrais ne sera nullement dispendieux ; car après la construction de cet instrument , il n'en coûtera rien pour l'entretien ; il sera le plus efficace qu'on pourra employer , puisqu'aucune substance ne peut être aussi active , aussi pénétrante , aussi relative à la germination , à l'accroissement , à la multiplication & à la reproduction des végétaux. Cet engrais est celui que la nature emploie sur toute la surface de la terre , & dans tous ces lieux que nous appelons en friche , parce qu'ils ne sont fécondés que par les agens que la nature fait si bien mettre en œuvre. Il ne manquoit peut-être pour mettre le complement aux découvertes utiles qu'on a faites sur l'électricité , que de montrer l'art si avantageux de se servir du fluide électrique comme engrais ; alors tous les effets que nous avons prouvés ,
dans

dans notre seconde partie , dépendre de l'influence de l'électricité ; tous ces effets, comme l'accélération dans la germination , dans l'accroissement & la production des feuilles , des fleurs , des fruits , leur multiplication , &c. seront produits , même dans les tems où les causes secondes s'y oppofoient , par l'accumulation du fluide électrique que nous avons eu l'art de rassembler sur les portions de la surface de la terre où nous cultivons des plantes plus particulièrement consacrées à nos besoins. En multipliant ces instrumens très-peu dispendieux , car des verges de fer de la grosseur d'un doigt (& même d'un diamètre moindre) suffisoient ; en les multipliant , nous en étendrons à volonté l'usage & les heureux effets.

Cet appareil ayant été élevé par mes soins au milieu d'un jardin , on a vu les plantes diverses , les herbages , les fruits plus hâtifs , plus multipliés & de meilleure qualité ; quelquefois on a apperçu pendant la nuit les pointes en *N* & *Q* garnies d'aigrettes électriques (*), ainsi que les pointes supérieures.

(*) Ce phénomène est analogue à ceux qui se présentent aux pointes des conducteurs & des paratonnerres dans certaines circonstances : je pourrois en citer plusieurs preuves ; mais les suivantes paroissent suffire. A peine les conducteurs de Nymphenbourg furent-ils placés , que son altesse électoral de Bavière

Ces faits sont analogues à une observation que j'ai faite ; c'est que les plantes croissent mieux & sont plus vigoureuses autour des paratonnerres lorsqu'il y en a quelques-unes , & que le local permet leur développement ; ils servent à expliquer comment la végétation est si vigoureuse dans les forêts & dans les plus grands arbres , dont la cime orgueilleuse s'élève avec autant de majesté dans l'air à une grande distance de la surface de la terre : ceux-ci vont chercher le fluide électrique bien plus haut que les plantes moins élevées ; les extrémités aiguës de leurs feuilles , de leurs rameaux & de leurs branches sont autant de pointes que la nature leur a départies dans le jour de sa munificence pour soutirer le fluide électrique de l'air , cet agent si propre à la végétation & à toutes les fonctions des plantes.

Y observa le premier , dans un orage , des feux sur les pointes perpendiculaires de deux de ces conducteurs : elle fit appeler pour en être témoin toute sa cour , dans laquelle il y avoit , selon l'expression de son altesse , *des hérétiques en électricité* : cette preuve convaincante a opéré leur conversion de la manière la plus prompte. Un autre phénomène très-curieux a été observé deux fois à Nymphenbourg , depuis qu'il y a des conducteurs : Pendant un orage , dont la direction étoit vers le château , on vit des nuées jeter des éclairs terribles ; mais dès qu'elles eurent passé au-dessus des conducteurs , *elles devinrent toutes comme des charbons éteints , aucune n'éclairoit plus , ayant fait passer tout leur feu dans les pointes*. Plusieurs personnes ont été témoin de ces faits , & entr'autres M. l'abbé Toaldo.

On peut élever cet électro-végéto-mètre non seulement dans un jardin, mais dans un verger, dans une terre à blé, dans un champ planté d'olivier, &c. &c. par-tout les mêmes effets seront produits, fécondité dans la terre, accélération dans la végétation, multiplication dans les produits, supériorité dans la qualité, &c. Cet instrument est applicable à toutes les espèces de productions végétales(*), à tous les lieux, à tous les tems; & son utilité & son efficacité ne peuvent être méconnues ou révoquées en doute que par ces esprits timides qui ne sont point appelés aux découvertes, qui ne reculeront jamais les barrières des sciences, mais resteront éternellement circonscrits dans les bornes étroites d'une lâche pusillanimité, que trop souvent on qualifie; pour la pallier, du nom de prudence; nom qui n'en impose plus. Si j'en crois des amis éclairés, l'électro-végéto-mètre est une des plus belles & des plus utiles découvertes qu'on ait faites dans ce siècle.

Outre les avantages de l'électro-végéto-

(*) Plusieurs maladies des plantes dépendant de l'humidité surabondante qui existe dans l'intérieur après des pluies, ou à l'extérieur dans des tems nébuleux, &c. l'électricité de l'électro-végéto-mètre attirant l'humidité des plantes du milieu même du tissu ligneux, remédiera directement à ce mal, & prévient le déperissement qui pourroit en résulter.

metre dont nous venons de parler, il en a encore un autre très-important, celui de servir de grand électrometre ou de grand conducteur, & de connoître par ce moyen l'électricité de l'air, en ôtant les pointes *N, R*, (fig. 1^{re}. & *q, r*, fig. 2^{de}. planche 1^{re}.) qui se vissent en *R* & *r*. Il fera aussi fonction de paratonnerre si on a soin d'enfoncer en terre, à la profondeur de dix ou quinze pieds environ, un tuyau de plomb dont l'extrémité supérieure s'élèvera au-dessus de la surface de la terre de quelques pouces *S, T*; c'est par-là qu'on fera entrer le prolongement de la chaîne ou la verge de fer perpendiculaire destinée à détruire l'isolement, & dont le bout supérieur sera accroché à la chaîne en *H*, fig. 1^{re}. ou en *K*, fig. 2^{de}. Ces deux chaînes sont très-fortes & peuvent servir d'excellent conducteur. Si on veut, on peut y substituer des tresses de fil de laiton, ou des barres de fer, cela ne changera rien à l'appareil. Dans les figures nous avons préféré des chaînes, seulement afin que la distinction des différentes parties fût plus sensiblement apperçue. Avec ces additions l'électro-végéto-metre sera un aussi bon paratonnerre que ceux qu'on construit ordinairement, & même que ceux que nous avons élevés à Paris sur l'hôtel de Charost de madame la duchesse d'Angenis,

sur l'hôtel de Tessé, sur le couvent des religieuses Augustines Angloises, &c. sur plusieurs autres édifices des environs de Paris; à Lyon sur le clocher de l'église de Saint-Just, sur le dôme de l'hôpital, sur le château de la Ferrandiere, sur celui qui par sa position se trouve au milieu de la ville, qui tous sont faits d'après les principes que j'ai établis dans mon Mémoire sur les paratonnerres ascendants & descendants, qu'on peut voir imprimés dans les Mémoires de l'académie des sciences de Montpellier, ann. 1776, page 53, & dans le Journal de physique, Sept. 1777, pag. 179.

Ce n'est pas seulement par le moyen de l'électricité de l'atmosphère, rassemblée par des appareils, qu'on peut remédier au défaut de fluide électrique si nécessaire à la végétation; l'électricité nommée artificielle peut encore y concourir. Quelque étonnante que soit cette idée, & quoiqu'il paroisse peut-être impossible de la réaliser, on verra bientôt que rien n'est plus aisé. Supposons qu'on veuille augmenter la végétation des arbres d'un jardin, d'un verger, &c. sans avoir recours aux appareils destinés à pomper, pour ainsi dire, l'électricité de l'atmosphère, il suffit d'avoir un grand tabouret isolateur représenté en *A*, figure 1^{re}. de la planche seconde. On peut le faire de deux façons en versant

une couche suffisante de poix & de cire fondues sur ce tabouret, & dont les bords étant plus élevés que le milieu, formeront une espece de caisse & de moule ; ou plus simplement, le tabouret appelé aussi l'isoloir, sera uniquement composé d'une planche plus longue que large, supportée par quatre piliers de verre, comme ceux qui servent d'assortiment aux machines électriques. On aura soin de placer dessus l'isoloir un bacquet de bois rempli d'eau, & de faire monter sur ce tabouret un homme armé d'une pompe aspirante en forme de seringue C. Si on établit une communication entre l'homme & une machine électrique mise en mouvement, ce qui est facile par le moyen d'une chaîne E qui aboutisse au conducteur de la machine, alors l'homme étant isolé, ainsi que tout ce qui est sur le tabouret, pourra, en poussant le piston, arroser des arbres g, g, répandre sur eux une pluie électrique, qui portera sur tous les végétaux qui la recevront un principe de fécondité, une vertu toute particulière qui a la plus grande influence sur toute l'économie végétale. Les effets que nous avons exposés dans notre seconde partie, seront ici produits par l'activité de cette cause ; & ce moyen, si propre à leur donner naissance, a encore cet avantage qu'en tout

tems, en tout lieu il peut être employé & appliqué aux plantes quelconques.

J'imagine bien qu'on ne doute pas que l'électricité est communiquée à l'eau qui sert à l'arrosement; car il seroit facile d'opérer ici la plus ample conviction, puisque si quelqu'un reçoit sur le visage ou sur la main cette pluie électrique, aussitôt il sent des piqûres électriques; effets des étincelles qui sortent de chaque goutte d'eau. On les aperçoit très-sensiblement si on présente une assiette de métal à cette rosée électrique, & c'est au moment du contact qu'elles brillent. Afin que l'électricité que l'homme a reçue par le moyen de la chaîne se communique au bacquet, j'ai soin de faire mettre une petite plaque de fer blanc *F* sur le bout de laquelle on place le pied. Le bacquet rempli d'eau est une espèce de magasin qui sert à l'entretien continu de la pompe aspirante. Après avoir arrosé un arbre, on transporte le tabouret devant un second, un troisième, & ainsi successivement; ce qui est bientôt fait, & n'exige presque point de peine.

Au lieu de chaîne *E* qu'on n'a représentée dans la figure que pour rendre la communication plus sensible, il est mieux de se servir d'un cordon ou d'une tresse faite avec de l'or faux ou tout autre métal; alors

n'y aura point de perte électrique, comme il y en a dans la chaîne par les pointes des anneaux ; & de plus, le cordon ou fil d'or pouvant se développer & s'allonger, on n'aura pas besoin de transporter aussi souvent la machine électrique. Il est inutile de dire que ce cordon ou fil métallique qui doit toujours être isolé, peut être soutenu par des supports semblables à ceux qui ont été représentés en *O*, *P*, *Z* des fig. 1^{re}. & 2^{de}. de la 1^{re}. planche : ce moyen est simple, efficace & nullement dispendieux, & on ne sauroit trop l'employer.

Si on veut arroser dans un parterre ou dans un jardin des carreaux & plate-bandes de fleurs, ou des planches dans lesquelles on aura semé des graines, où seront des plantes de divers âges & de différentes espèces, rien n'est plus aisé & plus expéditif que le procédé suivant dont on se formera une idée suffisante en voyant la fig. 11 de la planche 2^{de}. Sur un charriot *A*, *A*, on a placé un isoloir moulé en forme de gâteau de poix & de résine, comme nous l'avons dit ci-devant fig. 1^{re} ; pour plus grande facilité il n'y a point de pied à cet isoloir. Le charriot est traîné dans toute la longueur du jardin par un homme ou par un cheval qu'on y a attelé : à mesure qu'on tire le charriot,

le cordon métallique *C*, *C*, se devide de dessus la bobine *D*, laquelle tourne à l'ordinaire. Celle-ci est isolée, soit parce que l'axe mobile est un tube de verre solide, soit parce que le petit équipage qui soutient la bobine est planté dans la masse de résine, dans le cas où on voudroit que l'axe fût en fer. *E* est un support qui sert à empêcher que le fil d'or ou le cordon métallique ne traîne par terre, & ne dissipe de cette façon l'électricité; & de plus il sert d'isoloir. Pour remplir ce dernier objet, il faut que l'anneau *E*, *F*, dans lequel il passe, soit de verre. On peut également, si l'on veut, se servir des isoloirs & supports marqués *O*, *P*, *Z*, dans les figures 1^{re}. & 11^{re}. de la 2^{de}. planche. Si un jardinier, monté sur l'isoloir, tient d'une main un arrosoir plein d'eau, & que de (*) l'autre il prenne un cordon métallique *G*, propre à transmettre l'électricité qui vient du conducteur *H*, par le moyen du fil *C*, *C*, *d*; alors, l'eau étant électrisée, on aura une pluie électrique qui, tombant sur toute la surface des plantes qu'on veut arroser, rendra la végétation plus vigoureuse & plus abondante. Un second jardinier donnera

(*) Il lui suffira de nouer le bout de ce cordon à une boutonnière de son habit, alors cette main sera libre,

de nouveaux arrosoirs pleins d'eau à celui qui est sur l'isoloir , lorsqu'il aura vuide ceux qu'il tenoit , & en peu de tems on pourra arroser un jardin entier ; ce procédé n'étant presque pas plus long que l'ordinaire , & quand même il le feroit un peu plus , les grands avantages qu'on en retirera dédommageront bien abondamment de ce petit inconvénient. En répétant plusieurs jours de suite cette opération , soit sur des graines semées , soit sur des plantes qui prennent leur accroissement , on ne tardera pas à en retirer de grands avantages. Ce procédé facile , ainsi que le précédent décrit dans la figure 1^{re}. de cette seconde planche pour arroser les arbres , ont été mis en pratique , je puis l'assurer , & cela avec le plus grand succès : tous ceux qui continueront à l'éprouver , en seront aussi satisfaits que je l'ai été. C'est ainsi que la physique moderne apprend à commander aux élémens , ou à se passer d'eux , s'il est permis de parler de la sorte. On peut imaginer d'autres moyens à peu près semblables ; j'en ai même donné quelques autres à des amis ; mais ils sont tous les mêmes quant au fond.

Je ne finirai pas cet article sans parler d'une autre espece de moyen relatif à l'objet présent , quoiqu'il soit beaucoup moins effi-

race que les précédens. Il consiste à communiquer à l'eau qui est contenue en dépôt dans des bassins , réservoirs , &c. à l'usage des arrosemens , le fluide électrique par le moyen d'une bonne machine électrique. Pour cet effet on aura soin de faire enduire d'un bon ciment bitumineux toute la surface intérieure du bassin destiné à rassembler l'eau qui sert à l'irrigation ; la nature de ce ciment servant à isoler , empêchera que le fluide électrique communiqué à l'eau ne se dissipe : de cette manière la fixation de la matière électrique dont nous avons parlé ci-devant réussira mieux ; & l'eau , ainsi chargée de fluide électrique pur ou combiné , sera plus propre à la végétation. Pourquoi le fluide électrique ne se fixeroit-il pas dans la substance de certains corps , au moins pendant quelque tems , puisque la lumière qui a tant de rapports avec lui se fixe très-bien dans les corps , ainsi que le démontrent les phosphores naturels & artificiels qui , après avoir été exposés aux rayons du soleil , conservent assez long-tems la propriété de briller ? ce qu'on remarque dans l'obscurité. Les pierres précieuses , par exemple , ne réfléchissent-elles pas parfaitement les rayons prismatiques dont elles sont successivement imprégnées ?...

Quoiqu'il en soit , le moyen dont nous

412 DE L'ÉLECTRICITÉ

venons de parler pour électriser l'eau destinée aux arrosemens n'est pas dispendieux , puisque la dépense du ciment n'est point considérable ; qu'elle est faite une seule fois ; que cet enduit empêche les filtrations & les pertes d'eau , la dégradation des murs qu'on seroit obligé de réparer plus souvent ; & que d'ailleurs on en sera bien dédommagé par l'utilité qu'on retirera de cette méthode. Une machine appliquée à l'extrémité de l'axe de l'appareil électrique , pourroit lui communiquer le mouvement de rotation & diminuer encore les frais de l'opération.

CH A P I T R E II.

Moyen de remédier à un trop grand excès de fluide électrique par rapport aux plantes.

SI le défaut de fluide électrique , ou plutôt une moindre quantité , peut être pernicieuse , une surabondance trop considérable de cette matière fera aussi quelquefois nuisible. Les expériences que MM. Nairne , Banks & plusieurs autres savans de la société de Londres ont faites , prouvent très-bien cette vérité. Une batterie électrique très-forte fut déchargée sur une branche de basame tenant tou-

jours à sa tige ; quelques minutes après on observa une altération marquée dans le rameau , dont les parties les moins ligneuses se flétrirent d'abord , se pencherent vers la terre , moururent le lendemain , & dans peu de jours il fut entièrement desséché , tandis qu'une autre branche de la même plante qui n'avoit point été mise dans la chaîne électrique n'en fut aucunement affectée. Cette expérience , répétée sur d'autres plantes , a donné le même résultat ; & on a remarqué que l'attraction , occasionnée par une forte décharge d'électricité , produit une altération différente selon la nature diverse des plantes. Celles qui sont moins ligneuses , plus herbacées , plus succulentes , plus aqueuses , éprouvent dans la même proportion des impressions plus fortes & sur-tout plus promptes. Une branche de chacune des plantes suivantes composant une chaîne électrique , ces habiles physiciens observerent que celle de basama fut affectée la première par la décharge de la batterie , peu d'instans après , & périt le lendemain. Les feuilles de la merveille du Pérou ne tombèrent que le jour suivant ; le phénomène fut le même pour un geranium. Plusieurs jours s'écoulerent avant qu'on remarquât aucun effet fâcheux sur la fleur cardinal. La branche d'un laurier n'en présenta qu'au

bout de quinze jours environ , après lesquels elle mourut ; ce ne fut enfin qu'un mois après qu'on s'aperçut que le myrte souffroit. Mais on a observé constamment que le corps de ces plantes & les rameaux qui n'avoient point fait partie de la chaîne avoient toujours continué à être frais , vigoureux & chargés de feuilles en bon état.

Il n'arrive presque jamais que la surabondance de fluide électrique , existant dans une petite portion de l'atmosphère où est placée une plante , soit aussi grande que celle qui avoit lieu par l'explosion de la forte batterie de M. Nairne , dirigée spécialement sur une branche ; ou , si cela arrive , ce n'est que sur quelques individus des plantes en très-petit nombre ; comme lorsque la foudre tombe sur un arbre , le brise , en détache l'écorce , ou fait sécher les feuilles , &c. & dans le cas de la coulure des blés que plusieurs agronomes attribuent à la vivacité des éclairs. « Ce sentiment , dit M. Du Hamel , » a acquis de la probabilité depuis qu'on a » reconnu les grands effets de l'électricité si » abondamment répandue dans l'air , lorsque » le tems est disposé à l'orage. » (*Elémens d'agric. tom. I, p. 346.*) Il n'est pas de notre objet de donner des moyens pour remédier aux effets pernicioeux qui feroient produits

dans cette occasion , & nous avouons de bonne foi qu'il n'y en a point dans des conjonctures absolument semblables à celle des expériences du favant Anglois que nous avons cité. Mais quoique cet excès énorme de fluide électrique dont nous venons de parler n'ait jamais lieu dans un espace considérable , cependant cet excès , quoique moindre , peut être encore trop grand de plusieurs manieres , respectivement à l'économie végétale ; c'est dans ces cas qu'il convient de rechercher les moyens d'y remédier.

Afin d'être plus intelligible , supposons qu'on ait quelques plantes , des arbrisseaux ou même quelques arbres précieux ou étrangers qu'on veuille conserver , & qu'on s'aperçoive qu'une trop grande quantité d'électricité qui regne dans l'atmosphère leur soit pernicieuse ; je trouve principalement deux moyens pour obvier au mal qu'on craint. Le premier est de mouiller largement ces végétaux , en jettant souvent sur eux des quantités d'eau ordinaire , de telle sorte que toute leur surface soit humide ; alors l'excès de l'électricité qui est dans l'air sera transmise dans le sein de la terre par cette eau adhérente à l'extérieur des plantes , parce que l'eau est un excellent conducteur du fluide électrique. Ce moyen n'a pas besoin d'être

développé plus au long, après tout ce qui a été établi dans le cours de cet ouvrage. Le second est de planter près de ces arbres des pointes métalliques; ce dont on viendra facilement à bout par le moyen de simples lattes ou perches de bois, le long desquels on aura mis & assujetti par des liens, de simples fils de fer qui les dépasseront de quelques pouces. Ces perches, ainsi préparées, seront enfoncées en terre; elles soutiendront l'excès de fluide électrique qui est dans l'air au-dessus & aux environs des plantes qu'on veut protéger, & le transmettront à la terre. Cet effet est fondé sur la propriété que les pointes métalliques ont de soutirer l'électricité, & sur celle que les métaux ont de conduire. On exécutera celui des deux moyens qu'on préférera, ou on aura recours à tous les deux, si on les juge nécessaires (*).

(*) Lorsqu'on imprimoit cette page, j'ai lu dans le Journal de Paris (N^o. 168.) une observation intéressante, qui confirme les principes que nous avons établis; elle est relative à l'effet qu'éprouve une meule à champignon par l'orage ou le tonnerre: la plus belle apparence de récolte est détruite dans un moment, & le jardinier perd tout le fruit de ses peines & de ses soins. L'auteur de cette observation invite les physiciens à trouver des moyens capables de détourner ce fluide destructeur des meules à champignons, soit en y mettant des barres électriques pour le soutirer ou l'écarter, soit en y mêlant quelque matière capable de le repousser ou de s'en saisir seule, soit en les couvrant de quelque chose qui puisse l'éloigner, soit enfin en

CHAP. III.



CHAPITRE III.

*De quelques insectes nuisibles aux végétaux ;
& des moyens que l'électricité fournit pour les
détruire.*

LE bien & le mal marchent assez de compagnie sur ce misérable globe que nous habitons ; & il est rare que les avantages de divers genres dont on y jouit, n'entraînent à leur suite des inconvéniens. Le fluide électrique si utile aux plantes, l'est également aux animaux ; s'il contribue à la germination & aux divers produits de la végétation, il n'a pas moins d'influence sur la naissance, le développement, l'accroissement & la multiplication des animaux & sur-tout des insectes (*).

en donnant aux mœurs une forme qui pût diminuer l'effet du fluide. Les moyens les plus efficaces sont ceux que nous avons proposés dans cet ouvrage.

(*) Dans un Mémoire lu dans une assemblée publique de l'académie de Beziers, & dont on peut prendre une idée dans le Mercure de France , an. 1774, Mars, pag. 147 & suivantes , j'ai prouvé que la foudre produit sur quelques especes d'insectes à peu près les mêmes effets que sur les végétaux ; que des tonnerres fréquens ont été cause que beaucoup d'insectes, de la classe des coléopteres , ont été plus multipliés dans certains tems orageux que dans d'autres, & ont paru beaucoup plutôt, que cette influence a également lieu sur quelques especes de

D d

118 DE L'ÉLECTRICITÉ

L'observation prouve que les années où la végétation est plus vigoureuse & plus abondante, les insectes, si rien ne s'y oppose, sont aussi plus multipliés ; ils le sont quelquefois à un point étonnant. Il n'est personne qui ne sache combien grands sont les dommages qu'ils causent, & qui ne desirer vivement de trouver des remèdes à ce fléau. Ces dommages sont très-considérables : on pense bien qu'il n'est pas possible de s'opposer à cette dévastation de plus d'un genre que les insectes occasionnent, & que l'électricité ne peut pas tout réparer ; mais nous croyons qu'il est une espèce de maux auxquels elle est capable de remédier, & c'est uniquement de cet objet que nous allons nous occuper.

On a souvent remarqué que plusieurs espèces de vers ou de larves d'insectes se trouvent dans le cœur des rameaux, des branches, & même des tiges & des troncs d'arbustes, d'arbrisseaux & d'arbres de divers genres ; il y en a beaucoup, par exemple, dans les poiriers & les autres arbres fruitiers.

familles des hémiptères, des hyménoptères, des diptères & aptères ; que les tonnerres fréquens sont très-nuisibles à plusieurs lépidoptères, du moins à leurs larves. Je fis également mention des effets utiles ou pernicioeux du tonnerre sur quelques autres espèces d'animaux de divers autres ordres du regne animal,

Dès que cet animal est dans l'intérieur d'une branche, il forme une galerie selon la longueur de la branche ou rameau : armé de fortes mâchoires écailleuses, il a bientôt réduit en poussière la substance ligneuse ; son travail n'a pas seulement pour objet de se loger, mais de se procurer des alimens ; & le bois, tout dur qu'il est, est l'aliment favori de cette larve délicate. D'autres insectes se montrent à découvert ; celui-ci, semblable à un mineur, marche toujours sous des galeries dans l'obscurité, & aucun signe extérieur ne peut le faire appercevoir : on n'est averti de sa présence (*) que par le mal qu'il fait, & bientôt on voit les sommités des branches se flétrir, les feuilles se faner, se pencher languissamment vers la terre, les rameaux se flétrir ensuite, & enfin mourir. En vain chercheroit-on ce frêle & terrible animal sur les feuilles, entre l'écorce & dans les gerçures de la superficie ; il est dans le cœur même de la substance du bois ; on ne peut l'en extirper qu'en coupant le bois même ; &

(*) L'insecte est toujours au-dessous des parties qui souffrent ; il descend constamment, & sa marche est de bas en haut. Si la moitié supérieure d'un rameau paroît flétrir, les jours suivans on observera que la portion inférieure qui avoit d'abord eu sa vigueur naturelle, commencera à languir, les feuilles à se décolorer & à se pencher, lorsque l'animal continuera sa marche.

si ce moyen est un remède , on doit dire qu'il est au moins égal au ravage.

Ce mal mérite d'autant plus l'attention , qu'il s'étend particulièrement sur un grand nombre d'espèces d'arbres à fruit ; arbres qui par là même nous intéressent plus particulièrement. L'électricité va nous fournir un remède sûr & des plus efficaces pour arrêter les progrès du mal , attaquer l'ennemi dans son fort , & le détruire dans sa mine même qui deviendra pour lui son tombeau.

L'expérience d'électricité connue sous le nom de Leyde , par la force de sa commotion qu'on peut augmenter graduellement , est capable de tuer non seulement des lapins & des pigeons , mais des taureaux & des bœufs , lorsqu'on se servira de batteries électriques de grand volume , & contenant un grand nombre de jarres électrisées. Elle pourra donc être employée avec de petits appareils pour tuer la larve tendre & délicate qui , pour se dérober aux impressions de l'air , est obligée de se tenir perpétuellement renfermée dans le cœur des arbres ; dans celui des rameaux , des branches & des troncs mêmes.

Afin de réussir à tuer ces animaux , dans le tems où ils commencent à manifester leurs ravages qui désignent assez l'endroit où est la larve , il suffit de faire la chaîne électrique

avec deux simples fils de fer, & de mettre entre deux la partie de l'arbre où on soupçonne qu'est l'insecte. On ne doit pas craindre de prendre un espace plus grand, car l'expérience réussira aussi bien sur une grande étendue que sur une petite, & alors on ne courra aucun risque de manquer l'ennemi qu'on se propose de combattre. Supposons que, planche 3^e, on soit assuré par les signes dont nous avons parlé, qu'il y ait un insecte dans l'arbre entre *B* & *C* (*) ; dans ce cas on place les fils de fer *B*, *A*, *R* & *D*, *S*, le premier en haut, le second en bas. Ensuite on aura soin de faire communiquer l'un avec la surface extérieure d'une jarre ordinaire, chargée d'électricité, & l'autre avec la surface intérieure, ce qui est facile en pliant ces fils de fer pour les rapprocher de la jarre électrique : alors, en déchargeant ce vaisseau où le fluide électrique surabonde, l'explosion traverse par la diagonale *B*, *T*, la partie où est l'animal ; la violence de la commotion le fait périr sans retour, & détruit le mal dans sa source. Si le ravage n'est pas porté à un certain point, l'arbre se rétablit bientôt, comme je l'ai

(*) Afin qu'il y ait moins de confusion dans les figures, nous choisissons pour exemple des portions de troncs d'arbres ; mais la préparation de l'expérience est la même pour des parties de branches différemment situées, &c.

observé ; mais quel que soit l'effet du rétablissement dans certaines circonstances, le mal n'augmente pas, ne fait plus de progrès, & c'est toujours un grand avantage de l'avoir arrêté dans sa marche.

Plusieurs expériences que j'ai faites m'ont convaincu de l'efficacité de ce moyen : en coupant plusieurs branches sur lesquelles j'avois déchargé ma jarre ou bouteille de Leyde, j'ai constamment observé l'animal mort ; & on ne manque jamais de le faire périr lorsque la distance entre les deux extrémités des fils de fer n'est pas trop grande, lorsqu'on a eu soin de les rapprocher ou éloigner successivement en répétant plusieurs fois la commotion.

La bouteille dont on se sert ne nuit point à l'économie végétale, parce que ses dimensions ne sont pas trop grandes, & qu'on n'emploie point de batteries. La commotion électrique, donnée dans de certaines bornes, est utile aux animaux ; elle ne peut donc pas être nuisible aux plantes dans les mêmes circonstances.

Cette opération n'est point longue, même sur un grand nombre d'arbres ; mais si on veut encore l'abrégé, voici pour cet effet un moyen que j'ai imaginé, par lequel l'expérience se fera dans le même instant sur tous

les arbres d'un verger, par exemple, & sa durée ne sera pas plus grande que si on n'opéroit que sur un seul arbre. Il suffira d'avoir un nombre convenable de fils de fer & de les disposer, comme on l'a fait pour le premier arbre dont nous venons de parler, & de même qu'on le voit dans la figure de la planche 3^e. Tous ces arbres forment ainsi une chaîne électrique, & le fluide, dans l'explosion de la bouteille, parcourra les espaces *A, B, C, D, S, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, &c.* Lorsqu'on déchargera à l'ordinaire la bouteille, pourvu qu'on ait soin d'observer ce qui est essentiel, que l'extrémité libre du premier fil de fer touchant la surface extérieure de la jarre électrisée, le bout du dernier fil de fer communique avec l'intérieur de cette bouteille chargée. Les fils de fer, comme on fait, ne doivent point être isolés.

Si la larve est dans une racine, le procédé est à peu près le même, en ôtant un peu de terre pour un instant, on mettra facilement dans la chaîne les racines affectées. Mais si on ignore quel est en particulier le rameau de la racine qui est attaqué, sans déchauffer l'arbre on se contentera d'insérer dans la terre deux fils de fer opposés dans leurs directions, & de compléter ensuite l'expérience de

Leyde; ce qui est facile. Après avoir placé ces deux fils de fer nord & sud, on pourra ensuite la répéter en les mettant est & ouest; alors on ne manquera pas l'insecte, sur-tout si, pour embrasser plus d'espace, on enfonce un fil de fer plus que l'autre; car dans ce cas le fluide électrique décrirait une diagonale, comme nous l'avons montré en parlant des tiges.

Ce moyen sert non seulement à empêcher les progrès du mal, mais en un sens il peut le prévenir. Pour les insectes destructeurs dont nous parlons, il y a des époques comme pour les plantes; les uns & les autres ont des tems marqués pour leur naissance, leurs développemens, leur accroissement, leur multiplication, relativement à leurs genres & à leurs especes. Lorsque la saison sera venue où les insectes, les larves & autres animaux attaquent les plantes, on emploiera par précaution le moyen que nous avons indiqué; & en le répétant de jour à autre pendant un certain intervalle de tems, on réussira à préserver les arbres des ravages des insectes. Ce procédé n'est ni long ni dispendieux; pourquoi n'y auroit-on pas recours pour ces arbres curieux & rares qu'on fait venir de loin à grands frais, pour ces arbres précieux qui nous donnent chaque année des

fruits délicieux? Ne feroit-on pas bien dédommagé de quelques petits soins par la conservation de ces végétaux si utiles, que nous aurions la satisfaction de voir couronnés de fleurs, & ensuite chargés de superbes fruits, alimens mille fois plus salutaires (*) que ceux qui nous sont fournis par l'art empoisonneur si chéri de nos Apicius modernes (**).

(*) C'est une vérité reconnue depuis bien long-tems. «L'homme, » dit M. Durande, un de nos habiles professeurs de botanique, » n'est point fait pour vivre de viandes seules, qui, vu le prolongement du conduit alimentaire entrecoupé de bandes ligamenteuses, lui procureroient, par leur séjour, une pléthore funeste, ou dégénéreroient en une putréfaction destructive. » Les végétaux moins nourrissans cedent avec facilité aux organes digestifs, & forment une espece de savon propre à unir celles de nos humeurs qui semblent se fuir réciproquement, quoique leur division nous plonge dans l'état de maladie le plus terrible. Leurs suc plus légers, plus délicats, pourvus de sel fixe, sont moins susceptibles de cette chaleur extrême, de cette volatilisation qui répand par-tout les miasmes putrides & pestilentiels des substances animales.... Comment pourroit-on n'être pas plutôt séduit par l'exemple de ces peuples forts & vigoureux, qui ne vivoient que d'herbages, comme les Perses, lorsque, conduits par Cyrus, ils vainquirent les Assyriens; par l'exemple de ces héros de l'antiquité qui, comme Épaminondas de Thebes, Aristides, Pericles, Manlius-Curius, l'empereur Probe, ne vécurent que de végétaux, & portèrent cependant au plus haut point la force & la bravoure; enfin, par l'exemple d'Auguste, par celui d'Horace, qui nous apprend qu'il vivoit d'olives, de chicorée, de mauve? » *Me pascunt olivæ, me cichorea levesque malva.* »

(**) Trois Romains de ce nom se sont rendus non pas célèbres, mais fameux par l'art de raffiner la bonne chère; l'un d'eux fut chef d'une académie de gourmandise, place dont il s'étoit rendu digne par son traité de *Gulæ irritamentis*.

Pour achever de démontrer l'avantage du moyen que nous avons proposé, il suffit de constater trois choses ; la première, que le mal produit par les insectes & sur-tout par des larves de ces animaux est très-réel & très-grand ; la seconde, que le moyen indiqué est de la plus grande efficacité ; & la troisième, qu'il n'y a aucun moyen connu, différent de l'électricité, qui soit capable d'y remédier.

En parcourant les ouvrages des naturalistes qui ont traité des insectes, on verra que souvent ils font mention des ravages que produisent les insectes & leurs larves, soit qu'ils s'infilrent dans le cœur des arbres ou sous leur écorce. Le chevalier Linné & M. Geoffroi, célèbre entomologiste de Paris, ont fait quelquefois remarquer les dommages que les insectes causoient aux végétaux. L'illustre M. Gueneau de Montbeillard, dans le grand ouvrage qu'il prépare sur les insectes, & qui doit faire partie de l'immortel ouvrage de l'Histoire naturelle, générale & particulière, ne manquera pas de nous donner tous les détails possibles sur ce sujet.

« Après avoir fait des dépenses prodigieuses pour sa bouche, »
 « il crut que 250 mille livres ne suffiroient pas à son appétit »
 « & il s'empoisonna. » Les autres ne se sont pas moins distingués
 dans ce genre homicide.

Personne n'ignore que la larve du *platycerus* ou cerf-volant qui se loge ordinairement dans l'intérieur des arbres, les ronge & les détruit dans une espèce de tûn. La larve du capricorne (*cerambyx*) se trouve toujours dans la substance même des arbres qu'elle perce, réduit en poudre & fait périr. Celle de la grande biche en fait autant, principalement dans le tronc des frênes. Les larves des panaches (*pilini*) se pratiquent dans le bois même des trous profonds; celles des hannetons, si connues des jardiniers sous le nom de *vers blancs*, rongent les racines des arbres, les troncs mêmes, & bientôt les font périr; les larves des scarabées émerauidines produisent les mêmes effets; celles des vrillettes (*Byrrhus*, Geoffr. & Dermest. Linn.) attaquent aussi les arbres de nos campagnes & de nos jardins, & y font les plus grands dommages; celles des stencorès, des taupins (*elater*), de quelques phalènes, &c. sont également destructives. Linnæus dit : *scarabæorum hirsutorum larvæ sub radicibus plantarum degunt & easdem consumunt*, (*Systema natur.* tom. I. part. II, pag. 553.) & ailleurs : *dermestes exedunt ligna*, &c. . . . Les ravages que les insectes exercent sur les arbres de tous genres, soit qu'ils servent à la nourriture de l'homme, soit qu'ils soient employés

à son logement & aux différens arts (*); ces ravages sont donc réels & très-considérables.

Le moyen que nous avons proposé est des plus efficaces, puisqu'il va chercher l'ennemi jusques dans les replis les plus cachés du tissu ligneux, & qu'il est capable de tuer l'animal dans le cœur même des arbres, sous l'écorce quand il s'y trouve, dans les branches, dans l'intérieur des racines, ainsi que nous l'avons fait voir ci-devant. J'ajoute qu'il n'est aucun autre moyen connu : comment, en effet, aller chercher sous l'écorce d'un arbre un ou quelques insectes qui le rongent & le détruisent? Ne faudroit-il pas le dépouiller entièrement

(*) Il regne dans presque toutes les Cevenes « une maladie » épidémique sur les mûriers, qui en fait périr une quantité » prodigieuse : on l'appelle la maladie du mercure, parce que » le peuple s' imagine qu'il y a des mines de ce minéral au- » dessous des mûriers qui périssent. Le mal se manifeste toujours » par le sommet de l'arbre, mais d'un seul côté & pour l'ordi- » naire du côté du midi. Les feuilles commencent à se faner » & devenir jaunes au sommet des branches supérieures, le » mal gagne insensiblement les branches inférieures, & peu à » peu l'écorce se dessèche, & forme une fente ou plaie qui » descend jusques à la racine ; cette plaie s'élargit ensuite con- » sidérablement, & l'arbre meurt. Cette maladie est occasionnée » par des insectes qui s'établissent entre l'écorce & l'arbre, qui » se nourrissent de la sève & en interceptent la circulation. » On reconnoît aisément l'endroit où ces insectes résident, en » frappant avec un marteau sur l'arbre de toutes parts, jusqu'à » ce qu'on trouve un endroit où l'écorce résonne. » Journ. d'agricult. &c. 1781, Mars, pag. 11.

de son écorce ; & dans ce cas le remède ne seroit-il pas souvent pire que le mal ? Par quel moyen pénétrer jusques dans le cœur de l'arbre ? L'instrument qu'on employeroit pour couper & trancher , n'ajouterait-il pas au mal même , sur-tout dans les commencemens du progrès ? Comment aller fouiller dans l'intérieur des racines ? L'arbre déchauffé ne souffroit-il pas sur-tout dans les grandes chaleurs où la transpiration plus abondante doit rendre nécessaire une nourriture dont la quantité soit au moins égale. Aussi le célèbre Linné , frappé des maux que les larves des insectes font sur-tout aux arbres fruitiers , s'écrioit : Qui pourra nous délivrer de ce fléau ? *quis posset liberare arbores fructiferas à larvis.*

CHAPITRE IV.

Des maladies des végétaux , des moyens d'en guérir plusieurs par l'électricité , & de la méthode de les électriser.

ON ne peut révoquer en doute que les plantes soient sujettes à différentes maladies ; tous les auteurs en parlent , & il n'est aucun observateur qui n'ait remarqué que le nom-

bre de ces maladies est très-grand, très-varié; qu'il en est quelques-unes de communes à tous les végétaux, & d'autres qui sont particulières à certaines espèces (*). Rien ne doit surprendre en cela; les plantes ont des corps organisés comme les animaux; le système organique & l'économie vitale sont à peu près les mêmes; des fibres, des membranes, des canaux, des vaisseaux divers, des fluides différens, des mouvemens organiques, des fonctions multipliées, la nécessité de se nourrir, de transpirer, &c. tout cela montre que les loix par lesquelles l'un & l'autre systèmes sont réglés, ne diffèrent pas essentiellement dans l'objet qui nous occupe actuellement; celui des maladies. En effet, un être qui naît, qui vit & tend rapidement à sa destruction, c'est-à-dire, à la mort, doit être sujet à une multitude d'al-

(*) Pour en avoir une idée, il auroit fallu assister aux leçons des maladies du bled, par exemple, que M. Cadet de Vaux a faites en 1782 avec le plus grand succès, dans le cours de boulangerie de Paris, dont l'institution, qui est de la plus grande utilité, devrait avoir lieu dans toutes les provinces. Déjà, dans plusieurs, on a appelé, pour des établissemens de ce genre, MM. Parmentier & Cadet de Vaux, auxquels cet art a tant d'obligations. On connoît le *parfait Boulanger* du premier, &c. Il n'est peut-être pas de plantes qui n'éprouvent des maladies particulières; celles qui servent à nos besoins suffiroient seules pour occuper un observateur laborieux; mais ici nous ne pouvons que parler en général des affections communes des végétaux.

térations , de changemens d'état bons ou mauvais , sur-tout lorsqu'il est environné de mille causes destructrices , & qu'il dépend de l'influence de plusieurs élémens sujets à un grand nombre d'alternatives & de vicissitudes différentes , qui tour-à-tour se succèdent. Ces causes séparées ou réunies sont celles qui exposent à tant de maladies les animaux en qui nous remarquons , comme dans les végétaux , un corps organisé , propre pendant la vie à différentes fonctions. « Les » végétaux , dit M. Du Hamel , doivent être » sujets à quantité de maladies ; car dans une » mécanique aussi fine & aussi composée , » les moindres dérangemens doivent se rendre » sensibles par des symptômes qui annoncent » que les plantes qui les éprouvent sont dans » un état de souffrance.

Les maladies des plantes sont à peu près semblables à celles des animaux , & par conséquent il est nécessaire d'employer les mêmes dénominations pour exprimer celles qui affligent les végétaux. Si dans les animaux il y a des pléthores , des hémorragies , des inflammations , des ulcères , &c. il y en a également parmi les végétaux. Comme ces sortes d'idées sont opposées au préjugé vulgaire , & que d'ailleurs elles ont des rapports avec ce que je dirai bientôt , je erois qu'il est à propos

d'en prouver ici en peu de mots la réalité par le témoignage d'un savant du premier ordre, qui a fait toute sa vie une étude particulière de tout ce qui a rapport aux plantes.

L'illustre M. Du Hamel, dans la *Physique des arbres*, tome II, dit : « Les plantes ont » continuellement besoin de nourriture ; si ce » secours vient à leur manquer, elles deviennent malades d'inanition ; leurs feuilles se » fanent, se dessèchent & tombent : ces » accidens annoncent ordinairement qu'elles » manquent d'eau, ou qu'elles éprouvent une » trop grande transpiration.... Si d'un côté » le défaut d'eau occasionne l'inanition des » plantes, d'autre part la trop grande abondance de ce fluide produit d'autres désordres : les feuilles, quoique vertes & épaisses, » se détachent des arbres ; les fruits sans goût » se pourrissent avant de parvenir à leur » maturité, & les symptômes de cette espèce » de pléthore augmentant toutes les fois que » la transpiration est trop diminuée ; les » poussees restent herbacées & périssent pendant l'hiver, ou bien le mouvement de la » sève se trouvant trop lent, les liqueurs » se corrompent & les plantes pourrissent. » (pag. 338.) J'ai eu lieu d'observer, continue-t-il, une maladie pléthorique d'un » autre

» autre genre. Des ormes à larges feuilles
 » plantés dans un terrain gras, après avoir
 » prospéré quelque tems, périrent ; & la
 » cause de cette mort étoit une eau rousse,
 » assez abondante entre le bois & l'écorce,
 » à l'endroit où se doivent former les cou-
 » ches corticales & les couches ligneuses ;
 » cette abondance de sève avoit rompu le
 » tissu cellulaire, & s'étoit extravasée entre
 » le bois & l'écorce, où par un trop long
 » séjour elle s'étoit corrompue, & avoit fait
 » périr les arbres. . . . Les vieux ormes, les
 » noyers & quelques autres arbres sont encore
 » sujets à des maladies qui proviennent de
 » l'extravasation de la sève, maladie mortelle
 » au bout de quelques années. Il y a des
 » extravasations du suc propre des arbres, qu'on
 » peut regarder comme des especes d'hémor-
 » ragies ; mais cet accident leur est souvent
 » plus utile que nuisible. On le remarque
 » particulièrement sur les arbres dont le suc
 » propre est résineux ou gommeux, comme
 » les cerisiers, les amendiers, les pruniers,
 » les pêchers, les pins, les sapins, les téré-
 » binthes. On convient que les inflammations
 » qui arrivent dans le corps des animaux
 » procedent de l'éruption du sang dans les
 » vaisseaux lymphatiques : or on remarque,
 » sur-tout sur les arbres gommeux & rési-
 » neux, que le suc propre s'introduit quel-

E e

» quefois dans les vaisseaux lymphatiques,
 » & qu'il y occasionne des obstructions qui
 » font périr toute la partie des branches ou
 » des arbres qui est au-dessus de ce dépôt de
 » gomme ou de résine. » *Ibid.*

Outre les maladies intérieures, il y en a plusieurs qui ont leur siége sur les organes extérieures de la plante, & qui font plus du ressort de la chirurgie végétale que de la médecine végétale. Mille accidens occasionnent aux plantes des plaies; si on les néglige elles augmentent & guérissent difficilement; en y apportant de prompts secours, on arrête l'exfoliation, elles se referment & se cicatrisent bientôt. Ces secours font de tenir les plaies à l'abri du contact de l'air, de ne pas se servir, pour les emplâtres & les onguents qu'on applique, des graisses, des absorbans, des caustiques, des spiritueux salins, mais des matieres balsamiques, ainsi que le recommandent les auteurs. « Les arbres, dit M. Du » Hamel, sont quelquefois attaqués d'ulceres, » qui sont plus aisés à guérir lorsqu'ils ont » peu d'étendue : alors l'écorce se détache » du bois dans quelques parties du tronc, & » l'on voit suinter d'entre le bois & l'écorce » une sanie corrosive qui endommage les » parties voisines, & fait que le mal se com- » munique de proche en proche : l'on appelle » *chancres* ces especes d'ulceres corrosifs. » Dès que nous en sommes sur cet article,

j'ajouterai qu'il y a plusieurs maladies chirurgicales parmi les plantes qui dépendent de divers accidens. Des branches d'arbres ont-elles été cassées, on remédie aux fractures, comme pour les os des animaux; on emploie des éclisses assujetties avec des bandelettes jusqu'à ce que les os de la plante, je veux dire le corps ligneux brisé, se soit consolidé.

On ne doit pas s'attendre à nous voir donner ici un tableau nosologique complet des maladies végétales (*); nous en présenterons seulement une esquisse, relativement à l'objet de cet ouvrage. Les maladies des plantes dépendent des accidens, ou sont des maladies proprement dites. Les accidens viennent des gelées, des insectes, des vents qui brisent les branches d'arbres, & de quelques autres causes semblables. Les maladies proprement dites ont leur siége à l'extérieur, comme les plaies, les ulcères, &c. qui peuvent avoir leur cause dans un vice interne des humeurs: on peut les appeller affections de la superficie, ou bien elles ont leur siége dans les organes intérieurs des végétaux; & dans ce cas elles

(*) C'est une matière très-vaste & sur laquelle il y a bien peu de données: pour obtenir des succès dans ce genre, il faut diriger ses recherches successivement sur certaines classes, & imiter un des savans les plus profonds de la capitale, M. l'abbé Teissier, de la société royale de médecine, dans son excellent traité des maladies des grains.

ont rapport à la quantité ou à la vitesse des sucs nourriciers. S'il y a excès dans la quantité, les végétaux ont des maladies pléthoriques, qui quelquefois résultent d'un défaut de transpiration : s'il y a défaut dans la quantité, les plantes tombent dans l'inanition occasionnée par la sécheresse ou par la maigreur du terrain. Le mouvement des sucs est-il trop rapide ? l'inflammation, l'extravasion, les hémorragies (ces effets peuvent aussi dépendre de la pléthore) se déclarent : est-il trop lent ? les obstructions, l'épaississement de la lymphe, la paralysie végétale en sont les suites : en voici le tableau :

Les maladies des plantes ne sont pas si nombreuses que celles de l'homme ; les végétaux n'ont ni ces maladies de l'esprit, ni ces maux de l'âme qui nous déchirent si cruellement. Jamais agités par la crainte, ni tourmentés par l'ambition ou dévorés par l'ennui ; sans être en proie aux tristes effets qui en dépendent, ils remplissent leur paisible & heureuse destinée. Les accidens qui les affligent sont les suites nécessaires de ces causes destructrices dont le monde est rempli ; mais, privés pour leur bonheur de cette imagination si ingénieuse à nous tourmenter, de ces passions qui nous tyrannisent, ils sont exempts de cette cohorte nombreuse de maux & de maladies de tout genre qui nous assaillent de

roprement dites.

Intempérie des saisons.

ée, brouillards.

Vents, &c.

antes du mouvement
des fucs.

Trop lents.

ravaion.

Obstruction; épaississement de la
lymphe; paralysie végétale.

toutes parts. On ne voit chez eux ni ces spasmes ou vapeurs, ni ces délires ou démences, ni ces cachexies, &c. dont nous sommes les artisans féconds : aussi les remèdes qu'on leur applique sont-ils plus efficaces ; & souvent, par la force & la bonté de leur constitution, ils surmontent, sans les secours de l'industrie humaine, les obstacles qu'ils ont à vaincre. Mais dès que la main de l'art les a arrachés à la nature, le nombre des maux augmente, & il est nécessaire de réparer tous ceux qu'ont produits la culture & l'éducation.

Lorsque les maux sont les mêmes, les remèdes semblables doivent être appliqués ; on ne fera donc point surpris que l'abbé Roger Schabot ait osé proposer la saignée pour les plantes, principalement dans les cas de pléthore ; idée hardie & pleine de génie qui ne peut guère être bien appréciée que par ceux qui auroient été en état de l'enfanter. Il faut voir dans les ouvrages de ce célèbre agriculteur tous les préceptes qu'il donne relativement à la saignée des plantes : on peut dire qu'il a créé l'art de la phlébotomie végétale, & qu'il l'a en même tems porté tout-à-coup à sa perfection. La médecine & la chirurgie végétale lui doivent beaucoup ; il nous a fait connoître un grand nombre de maladies des plantes que nous

ignorions avant lui, ainsi que plusieurs remèdes salutaires (*).

Ces principes supposés, il me paroît qu'on peut établir non seulement une pathologie, une nosologie, une thérapeutique, une hygiène, &c. végétales, mais encore une nosologie, une thérapeutique, &c. électro-végétales : car les plantes sont si semblables aux animaux dans leur organisme, dans leurs

(*) Afin de faire encore mieux connoître les obligations que la science agricole doit à l'abbé Roger Schabol, nous croyons qu'il est à propos de présenter de nouveau une notice sur cet homme célèbre. Par une de ces idées heureuses qui n'appartiennent qu'à des esprits vastes & à des philosophes, « il chercha dans l'anatomie humaine, dans la pharmacie, la » chirurgie & la médecine, la solution de divers problèmes de » la végétation, l'explication de plusieurs phénomènes de l'in- » térieur & de l'extérieur des plantes, des remèdes pour la » guérison de leurs maladies, &c. Sous sa main, les végétaux » semblerent en quelque sorte s'ennoblir. Il les traita comme » les corps humains, en les assujettissant à la diète & à l'absti- » nence, en les saignant & les scarifiant, en leur appliquant des » topiques, des cataplasmes, des appareils ; en employant les » échasses, les bandages, les ligatures. Cette méthode paroitra » folle à quiconque ne l'admirera pas : l'expérience même ne » détruira qu'à la longue les préjugés contraires. La saignée » des arbres est utilement pratiquée depuis plus de cinquante » ans à Montreuil : elle avoit été proposée par le chancelier » Bacon & dans les actes philosophiques de la société royale » de Londres. Le célèbre Boerhaave guérit, par divers ingrè- » diens, de gros arbres de la promenade publique de Leyde, » qui avoient été sciés à quatre pieds de haut & à moitié de » leur diamètre. Enfin, le traité de M. l'abbé Roger Schabol » sur l'analogie entre les plaies des végétaux & celle des ani- » maux, a mérité la plus honorable approbation de l'académie » royale de chirurgie de Paris. Ce grand agriculteur eut l'hon- » neur, en 1762, de recevoir, à Choisy, de Sa Majesté les » éloges les plus flatteurs. »

maladies , &c. que les remèdes bons pour les uns , ne peuvent qu'être salutaires aux autres. Notre objet n'est pas de traiter des maladies des plantes en général, encore moins en particulier ; il n'est pas non plus de nous étendre beaucoup sur la thérapeutique électrico-végétale , parce qu'il est facile d'appliquer aux végétaux ce qui a été dit dans les cas semblables pour les animaux ; nous nous proposons seulement d'en montrer ici le rapport en peu de mots.

L'électricité augmente la transpiration des végétaux comme celle des animaux ; nous avons suffisamment prouvé cette assertion dans la seconde partie. Il est donc naturel d'appliquer l'électricité aux végétaux qui auroient des maladies résultantes d'un défaut de transpiration ; c'est alors combattre directement la cause du mal. Ce remède peut être appliqué immédiatement en électrisant des plantes rares & précieuses contenues dans des vases , ou médiatement en plaçant devant des végétaux & même des arbres qu'on veut conserver ou rétablir , un corps quelconque électrisé ; car on fait que dans ce dernier cas l'effet est le même , & que les végétaux présentés à des substances isolées & électrisées diminuent de poids , ainsi qu'il est constaté par des expériences de l'abbé Noller.

Quelques-unes des maladies occasionnées

par certains brouillards , plusieurs ulcères , &c. pourront être guéries par l'un ou l'autre moyen , sur-tout si on dirige l'électricité du côté des parties affectées ; parce qu'alors l'évaporation des liquides viciés aura lieu , & que les molécules virulentes seront chassées des organes qui en étoient affectés (*).

En plaçant les végétaux près des corps électrisés , ou lorsqu'ils sont immobiles en mettant devant eux des conducteurs aqueux isolés & électrisés , on remédiera à l'épuisement produit par l'inanition ; les plantes seront nourries , soit par les vapeurs & les substances aqueuses qui s'échapperont des conducteurs soumis à la vertu électrique ; d'ailleurs la matière électrique qui en sortira , & qui , comme nous l'avons dit , dans son état de fixation & de combinaison est un aliment des plantes , contribuera encore à leur nourriture. Ce remède doit être employé dans tous les cas de ce genre , lorsque les simples arrosements & les engrais ne suffisent pas. Il ne faut pas alors électriser immédiatement les végétaux , parce que l'électrification , en augmentant la transpiration , pourroit rendre l'inanition & l'épuisement plus considérables.

(*) Il y a cependant parmi les végétaux , comme chez les animaux , des maladies incurables , que tous les remèdes de l'art ne sauroient guérir.

Dans le cas de pléthore , si on craint que la saignée ne soit nuisible , ou si cette espece de phlébotomie végétale ne suffit pas , on aura recours à l'électricité qui , par l'évaporation des liquides surabondans qu'elle procurera , diminuera la plénitude des vaisseaux seveux & lymphatiques ; alors le jeu des fonctions végétales s'exécutera avec plus de liberté.

Si les extravasions & les hémorragies étoient nuisibles , il faudroit bien se garder d'appliquer l'électricité aux plantes en qui on remarqueroit ces accidens fâcheux ; mais si ces évacuations étoient salutaires , ce qui arrive dans certaines occasions , il seroit utile d'aider ces efforts de la nature.

Lorsqu'il y a obstruction & épaississement de la lymphe , qu'elle est arrêtée dans sa marche, que des engorgemens se forment, &c. il est nécessaire de mettre en jeu le fluide électrique pour combattre & dissiper ces obstacles. Le mouvement des liquides étant accéléré dans les tuyaux capillaires (*) par le moyen de l'électricité , le fera aussi relativement aux fluides nourriciers qui sont contenus dans les végétaux ; ces fluides seront divisés & atténués par le fluide électrique,

(*) Voyez dans l'ouvrage de *l'Électricité du corps humain* , pag. 164 & 170 , de l'édition in-12 , la belle expérience du siphon , dont une extrémité est capillaire.

442 DE L'ÉLECTRICITÉ

& l'épaississement des humeurs, leur engorgement & les obstructions qui en résultent seront dissipés par ce remède actif & pénétrant. Il en est de même des autres maladies qui dépendent de ces causes ou d'autres semblables, comme la paralysie végétale, & qui seront mieux connues lorsque l'anatomie & la physiologie des végétaux aura fait plus de progrès.

La méthode d'électricité pour les plantes ne différant pas de celle qui est pratiquée pour les animaux, nous renvoyons à la section III de notre traité *de l'Électricité du corps humain, en état de santé & de maladie*, p. 361, jusqu'à la pag. 401, édit. in-12; on y verra ce qu'il est nécessaire de savoir sur les méthodes d'électriser par bain, par impression de souffle, par aigrettes, par étincelles & par commotion; on y trouvera ce qui a rapport aux machines électriques négativement, &c. Lorsque les plantes sont dans des vases ou dans des caisses qu'on peut facilement isoler, on les électrise de la même manière; & ce qui est prescrit pour l'homme, doit être observé quand il s'agit des végétaux. On peut donc les placer sur un isoloir qui communique avec le conducteur de la machine électrique, on peut tirer des étincelles & leur donner quelquefois des commotions ordinaires & proportionnées à leur force, & si je puis

parler ainsi, à leur tempérament : cette matière étant très-connue, il est superflu de s'y arrêter plus long-tems.

Mais lorsque les végétaux qu'on veut électriser sont en pleine terre, il paroît que l'électrisation est plus difficile : alors il faut placer devant les plantes un conducteur isolé & électrisé. La plupart des effets sont dans ce cas les mêmes, ainsi que nous l'avons fait voir ci-devant. L'évaporation, la transpiration sont les mêmes. On peut encore, en approchant de plus près le conducteur, décharger des étincelles sur les plantes, & principalement sur les parties malades & affectées : les commotions peuvent être données à l'ordinaire, parce que l'isolement n'est pas nécessaire pour faire cette expérience.

Afin que les étincelles qu'on voudroit exciter sur les végétaux, soit qu'on les ait isolés, soit qu'ils communiquent avec le réservoir commun, c'est-à-dire, la terre ; afin que ces étincelles aient plus de force & d'efficacité, il faut couvrir d'une lame de métal quelconque la partie végétale d'où on veut les tirer ou sur laquelle on desire de les faire tomber. Après cette préparation, elles seront plus vives, plus éclatantes, plus énergiques ; sans cela elles seroient très-foibles, quoique la machine fût excellente, & le tems très-favorable à l'électricité.

F I N.

T A B L E

Des Chapitres contenus en ce Volume.

DE l'Électricité des végétaux. Page 1.

PREMIERE PARTIE.

De l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux. 3

CHAP. PREMIER. *De l'existence du fluide électrique dans l'atmosphère.* 4

CHAP. II. *L'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, prouvée par leur analogie avec les animaux.* 6

CHAP. III. *De l'influence de l'électricité aérienne, démontrée par les effets dépendans de la fluidité.* 18

CHAP. IV. *L'électricité de l'atmosphère étant un fluide actif, pénétrant & analogue au feu, doit influencer sur les végétaux.* 21

CHAP. V. *Dans lequel on établit l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, par celle des météores, qui sont des phénomènes produits par le fluide électrique.* 26

ART. PREMIER. *Influence du tonnerre & de la pluie d'orage sur les plantes.* 27

ART. II. *Influence de la neige & de la grêle sur les végétaux.* 41

ART. III. *Influence des brouillards sur le regne végétal.* 49

ART. IV. *Influence des tremblemens de terre, des trombes & des aurores boréales sur les plantes.* 58

CHAP. VI. *De la grande quantité d'eau que fournissent à l'atmosphère les mers, les fleuves, les terres, les végétaux, les animaux, &c. & qui sert de milieu-conducteur à l'électricité naturelle qui regne dans l'air.* 64

CHAP. VII. *Dans lequel on prouve que l'eau, répandue dans l'atmosphère sous la forme de vapeurs, n'en a pas moins la vertu de transmettre aux végétaux l'électricité naturelle.* 81

CHAP. VIII. *L'influence de l'électricité aérienne, prouvée par la vertu conductrice de l'eau qui est très-abondante dans les végétaux.* 91

CHAP. IX. *Dans lequel on examine quelles sont les plantes qui communiquent plus ou moins la commotion électrique ; dans quel état elles ont plus ou moins cette vertu, & à quelle substance elles doivent cette propriété.* 97

CHAP. X. *L'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux, établie par leur structure & leur organisation.* 115

CHAP. XI. *L'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux, déduite des phénomènes qu'on remarque lorsqu'ils sont mis dans*

- le vuide & dans un air non renouvelé.* 128
 CHAP. XII. *L'influence de l'électricité de l'air
 sur les plantes, prouvée par celle qu'on observe
 sur les végétaux, soumis à l'électricité arti-
 ficielle & par l'identité rigoureuse de ces deux
 électricités.* 134

SECONDE PARTIE.

- Des effets de l'influence de l'électricité atmos-
 phérique sur les végétaux.* 140
 CHAP. PREM. *Influence de l'électricité aérienne
 sur la naissance & la germination des végé-
 taux.* ibid.
 CHAP. II. *Influence de l'électricité atmosphérique
 sur l'accroissement des végétaux, sur la pro-
 duction de leurs tiges, de leurs rameaux &
 de leurs feuilles.* 150
 CHAP. III. *L'électricité de l'atmosphère a une
 influence sur la production des fleurs & des
 fruits des divers végétaux.* 159
 CHAP. IV. *La multiplication des branches, des
 feuilles, des fleurs & des fruits sont encore
 des effets de l'électricité naturelle, sur-
 tout dans les tems où elle regne avec plus d'éner-
 gie.* 165
 CHAP. V. *Confirmation des chapitres précédens ;
 la végétation est plus vigoureuse dans les lieux
 qu'on regarde comme sujets à une électricité
 plus abondante.* 178

D E S C H A P I T R E S. 447

CHAP. VI. *Des effets de l'électricité de l'atmosphère sur la transpiration des plantes.* 198

CHAP. VII. *Effets de l'influence de l'électricité naturelle sur la respiration des végétaux.* 208

CHAP. VIII. *De l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur la fluctuation de la sève.* 219

CHAP. IX. *Des effets de l'électricité de l'atmosphère sur la nutrition, l'accroissement, les sécrétions & la reproduction des végétaux.* 229

CHAP. X. *Des effets de l'électricité sur le mouvement des plantes.* 250

ARTICLE PREMIER. *Mouvements généraux.* 252

§. PREMIER. *Direction & redressement de la racine & de la plantule dans le sein de la terre.* ibid.

§. II. *De la direction & du redressement des tiges & des branches.* 257

ART. II. *De l'électricité relativement aux mouvements particuliers à quelques plantes.* 260

CHAP. XI. *Des qualités des plantes relativement à l'électricité.* 271

§. PREMIER. *De l'influence du fluide électrique sur l'odeur des plantes.* 272

§. II. *De l'influence de l'électricité sur la saveur des végétaux.* 276

§. III. *Des effets de l'électricité sur les couleurs des végétaux.* 279

CHAP. XII. *De l'influence de l'électricité sur les matières dont les végétaux sont composés.* 296

CHAP. XIII. <i>Des vertus électrico-nutritives & médico-électriques des végétaux.</i>	316
CHAP. XIV. <i>De l'influence du fluide électrique sur les plantes lumineuses.</i>	334
CHAP. XV. <i>Du fluide électrique fixe , considéré dans les végétaux.</i>	343
CHAP. XVI. <i>De quelques autres effets de l'influence atmosphérico-électrique sur les plantes.</i>	362
CHAP. XVII. <i>De l'électricité négative des végétaux.</i>	366
CHAP. XVIII. <i>De l'influence de l'électricité sur les terres , & particulièrement sur la terre végétale.</i>	381

TROISIEME PARTIE.

CHAP. PREMIER. <i>Moyen de remédier au défaut dans la quantité d'électricité naturelle , relativement aux végétaux.</i>	391
CHAP. II. <i>Moyen de remédier à un trop grand excès de fluide électrique par rapport aux plantes.</i>	412
CHAP. III. <i>De quelques insectes nuisibles aux végétaux , & des moyens que l'électricité fournit pour les détruire.</i>	417
CHAP. IV. <i>Des maladies des végétaux , des moyens d'en guérir plusieurs par l'électricité , & de la méthode de les électriser.</i>	429

Fin de la Table des Chapitres.

TABLE

T A B L E

D E S M A T I E R E S

*Contenues en ce Volume , par ordre
alphabétique.*

A

ACCROISSEMENT des végétaux par l'électricité, pag. 150 & *suiv.* Expér. du docteur Mainbrai, de M. Jallabert, 152. Celles de M. Boze, de M. l'abbé Menon, de M. Nuneberg, de M. le comte de la Ceped, 154 & 155. Observations sur ce sujet, par M. Du Hamel, 157.

Achard (M.), ses expériences sur des œufs électrisés, 146. Son sentiment sur les couleurs végétales, 280.

Aglyphotis (l'), plante lumineuse, 337.

Agriculture ; l'électricité naturelle & artificielle appliquées à l'agriculture, 391 & *suiv. jusqu'à la page* 448.

Aigrettes électriques, observées aux pointes de l'électrovégétomètre, des paratonnerres & des conducteurs, 401 & *suiv.*

Air ; il contient, même lorsqu'il paroît le plus sec, une quantité d'eau très-considérable, 65. Sa vertu dissolvante de l'eau, 80. Son humidité, absorbée par les feuilles & l'écorce des plantes, 120. L'air est aspiré par les plantes, 123, 211. Quantité énorme d'air contenue dans les plantes, 125. Si on l'ôte aux plantes, elles sont étouffées, 215.

Air, la combinaison de ses différentes qualités avec l'électricité de l'atmosphère, 364.

Air déphlogistiqué plus abondant dans les plantes résineuses, 315.

Alibard (d'), son appareil électrique à Marli-la-Ville, 5.

Alimens (les) très-électriques prescrits à ceux qui ont trop peu d'électricité naturelle, 322. Moins électri-

F f

- ques ou conducteurs à ceux en qui elle surabonde, 322.
Amontons, sa preuve de la vertu dissolvante de l'air, 80.
Analogie entre les végétaux & les animaux, 6. Les deux regnes n'en font qu'un, 6 & *suiv.* L'analyse chimique le prouve, 9. L'organisation extérieure, & l'analogie interne le montrent. Cette vérité est encore prouvée par la ressemblance des fonctions végétales & animales, considérée en général & même en particulier, 11, 12 &c. Les différences qu'on observe ne sont qu'accidentelles, 15.
Anti-psorique (la vertu) du soufre, 326.
Anti-scorbutique (les plantes) contiennent du soufre, 327.
Arbres; ils transmettent moins la commotion électrique que les arbrustes & que les plantes herbacées, 102. Expériences particulières sur l'aubier, l'écorce & la substance ligneuse, 104.
Arbutus; selon lui les fruits de la plupart des végétaux sont des especes de savons, 321.
Arduini (M.) a retiré un syrop sucré des roseaux, 301.
Arrosement électrique des plantes, 405 & *suiv.*
Aspiration de l'eau par les plantes, 119, &c. Aspiration de l'air par les végétaux, 123, 208 & *suiv.* 212, &c.
Astruc, (M.) son opinion sur le redressement de la racine, 254.
Atmosphere, son humidité, 79.
Atmosphere électrisée négativement, 370.
Attrape-mouche (l'), 267.
Aurore boréale. Sa nature consiste dans une lumière phosphorico-électrique, 63. Son influence sur la végétation, *Ibid.* & *suiv.*
Auteur (l'). Ses expériences sont trop nombreuses pour être indiquées dans cette table déjà trop longue; elles sont répandues dans tout l'ouvrage.

B.

- B* *Asin*, son observation sur l'évaporation des terres, 71. Sur la direction des racines, 255.
Batterie électrique déchargée sur des plantes, 412.
Beccaria (le pere), prouve que les nuages conduisent le fluide électrique, 86 & 162.

Bleu de Prusse; le linge d'un paralytique en a été teint, 295.

Boerhaave, ses expériences sur les plantes qui périssent dans le vuide, 129.

Bois (le) sec est très-électrique, 306.

Bomare (Valmont de), ce qu'il dit des pores des plantes, 118. Des trachées ou poumons des plantes, 211.

Bonnet admet la chaîne graduelle des êtres, 8. Ses expériences sur des arbres élevés dans la mousse humectée, 95. Sur des plantes élevées dans l'eau pure, & dans des eaux hétérogenes, 133. Sur les feuilles, &c. 235. Observations sur le changement de couleur des champignons, 291. Sur l'influence de la lumière sur les plantes, 351.

Bouguer, son sentiment sur la hauteur extrême des vapeurs, 79.

Boze (M.), ses expériences sur des plantes électrisées, 154.

Branches; les branches des plantes ont une grande force de succion, 121 & *suiv.*

Bridone pense aussi que la fertilité des terres dépend de l'électricité de l'air, 174. Ce qu'il dit de la végétation aux environs de Naples, 180. Sur la Sicile, 182 & *suiv.*

Brouillards; leur influence sur le règne végétal, 49. Ils servent de véhicule à l'électricité atmosph. *ibid.* L'eau dans cet état est très-susceptible de recevoir & de transmettre l'électricité; expériences, 49, 50 & *suiv.* Ils sont très-favorables à la végétation, 56.

Buchos; son idée sur les remèdes résino-électriques.

Buffon; son appareil électrique à Montbard, 4. Son sentiment sur l'échelle des êtres, 8.

Buissart (M.); son observation sur une trombe terrestre, 62.

C

CAPUCINE; les fleurs de la capucine deviennent lumineuses dans les tems orageux, 334.

Carton (le) est très-électrique, 307.

Cepede (M. le comte de la); ses expériences électriques sur la végétation de quelques plantes, 156. Pense que le fluide électrique est la nourriture des végétaux, 357.

- Cerf-volant* électrique double, 393.
Chaîne graduelle des êtres, 8.
Charriot pour les arrosements électriques, 408.
Chausfier (M.); ses expériences électriques sur des graines des vers à soie, 148.
Chirurgie végétale, 434, 438.
Chocolat (le) donne une lumière électrique, 303, 319.
Circulation (la) de la sève, soutenue par plusieurs auteurs, 219.
Cochlearia (le) fournit du soufre, 327.
Commotion électrique; quelles sont les plantes qui la communiquent plus ou moins, 97. Quelle est la substance qui donne aux plantes cette vertu. 106 & *suiv.*
Continent; évaluation de l'ancien & du nouveau continent en lieues carrées, 69.
Couleurs des végétaux; influence de l'électricité sur elles, 279 & *suiv.*

D

- D***ARWIN* [M.]; son expérience sur quelques corps électriques, 52.
Défaut; moyen de remédier au défaut dans la quantité d'électricité des plantes, 391.
Deinmann [M.]; ce qu'il pense de l'utilité de la végétation pour purifier l'air, 358.
Deyeux [M.] a retiré du soufre de la racine de patience & de raïfort sauvage, 307 & 329.
Direction de la racicule & de la plantule, 252. Des tiges & des branches, 257. L'électricité concourt à la produire; 254.
Dodart; la supputation du nombre des graines d'un ormeau, 168. Sur la direction & le redressement de la racicule & de la plantule, 253. Sur la direction & le redressement des tiges & des branches, 257.
Dormeuses [les plantes], 162.
Du Hamet, son observation des tems disposés à l'orage, favorables à la végétation, 30 & 163. Son expérience sur un chêne élevé dans l'eau, 95, 157, 163. Ses expériences sur des plantes enduites de vernis, 215. Sur l'émission de l'air de la surface de feuilles, 217. Sur les maladies des plantes, 431 & *suiv.*

E

Eau ; la quantité qui en est contenue dans l'atmosphère, est très-grande ; elle sert de milieu conducteur à l'électr. naturelle, 64 & *suiv.* Quantité que la Méditerranée & l'Océan fournissent à l'atmosphère par l'évaporation, 68. Quantité d'eau qui s'élève des terres, 71. Celle que fournissent les végétaux, 72. Celle que donnent les animaux, & en particulier les hommes ; calcul, 75. Quantité d'eau que plusieurs autres causes donnent, 76. Expériences dont on peut la déduire, 77 & *suiv.* Celle de la glace, 65. Ténuité des parties intégrantes de l'eau, 81. L'eau en vapeurs confère la qualité-conductrice, expérience, 82 & *suiv.* Quantité d'eau très-abondante dans les végétaux, 91. Son rapport avec la partie solide, 93, &c. expériences sur ce sujet, 92, 96.

Eau ; elle est la principale nourriture, & la principale substance des plantes, 95 & *suiv.* Elle est la substance qui donne aux plantes la vertu de communiquer le choc électrique, 106. L'eau donne aux animaux la faculté de conduire le fluide électrique dans l'expérience de Leyde, 108. C'est aussi par elle que les terres, les sables, & toutes les substances sublunaires ont cette propriété. *ibid.*

Eau [l'] est aspirée par les plantes, 119.

Echelle graduelle des êtres, 8.

Ecorce des plantes, organe nutritif, 236.

Eéles [M.] ; son erreur sur les vapeurs & les exhalaisons, 51.

Effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux, 140 &c. Sur la germination, 141. Sur leur accroissement, & sur la production des tiges, des rameaux & des feuilles, 150 &c. Sur la production des fleurs & des fruits, 159 &c. Sur leur multiplication sur-tout dans les tems les plus électriques, 165. Sur la végétation dans les lieux plus électriques, 178 & *suiv.*

Effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur la transpiration des plantes, 198. Sur la respiration des végétaux, 208. Sur la fluctuation de la sève, 219. Sur la nutrition & sur l'accroissement des plantes, 230 & *suiv.* Sur les sécrétions végétales, 249. Sur la reproduction, 243.

FF 3.

- Effets* de l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur le mouvement des plantes, 250 & *suiv.* Sur la direction & le redressement de la racicule & de la plantule dans le sein de la terre, 252. Sur la direction & le redressement des tiges & des branches, 257. Sur les mouvemens particuliers à quelques plantes, 260.
- Effets* divers de l'influence atmosphérico-électrique sur les plantes, 362.
- Électricité des plantes*, science entièrement neuve, 2.
- Électricité* [l'] de l'atmosphère produit divers effets sur les plantes, 362.
- Électricité* plus ou moins énergique suivant les saisons, 174.
- Électricité naturelle*, appliquée aux végétaux & à l'agriculture, 391 & *suiv.*
- Électricité artificielle*, appliquée à la végétation & à l'agriculture, 405.
- Électricité artificielle*, son effet sur les végétaux, 135 & *suiv.* Son identité avec l'électricité atmosphérique, 138 & *suiv.*
- Électricité*; elle hâte la germination des plantes, 140 & *suiv.* Elle influe sur la production des fleurs & des fruits, 159.
- Nota.* Voyez les articles influence, fluide électrique, & sur-tout le mot *effets*.
- Électricité* [l'] négative des végétaux, 366, jusqu'à la page 381. Moyens de la connoître, 371 & *suiv.* Moyens d'électrifier négativement des plantes, 373 & *suiv.* L'électricité négative affoiblit les végétaux, 375 & *suiv.*
- Électromètre*, propre à connoître l'existence & l'influence de la matière électrique de l'air en tout tems & sur-tout pendant la durée des météores, 35. Très-bon pour distinguer l'électricité positive de l'électricité négative, 37 & 38. Ses usages étendus & perfectionnés, 39 & 40. Observations faites avec cet instrument pendant une pluie mêlée de grêle, & dans un tems de neige, 47 & 48.
- Electro-végétomètre*; nouvel instrument imaginé & exécuté par l'auteur, très-utile pour l'agriculture, 393 & *suiv.* Il présente des aigrettes électriques, 401. Il peut servir de paratonnerre par le moyen de quelques additions, 404.

Emulsion [les] résultent d'un mucilage & des suc
huileux, 321. Matières émulsives, les graines, &c.
322.

Engorgement de la lymphe, 441.

Etiollement (l') des plantes privées de lumière, 351
& suiv.

Evaporation, plus grande en été, & dans un tems
sec, 66.

Evaporation de la glace considérable, 67.

Evaporation de la surface de la Méditerranée, 68. De
la mer entre les deux tropiques, 69.

Everlange de Vitrie [M.] pense aussi que la pluie est
plus favorable à la végétation que l'eau ordinaire, 32.

Excès d'électricité quelquefois nuisible aux plantes, 412.

Existence du fluide électrique, 4. Preuves de cette
vérité 4 & 5.

Expiration de l'air par les végétaux, 417.

Extravaſion du suc, 433.

F

FÉCONDITÉ étonnante des plantes, 168 & suiv.

Fer (le) dans les végétaux, 312.

Fertilisation des terres par la fixation du fluide élec-
trique, 384.

Feuilles (les) sont des organes propres à la nutrition,
230, 235. Leur organisation particulière, 232. Les
plantes qui en sont chargées ont une plus grande force
de succion, 234.

Feuilles; leur pétiole communique plus fortement la
commotion électrique que le tissu parenchymateux,
Leur vertu absorbante de l'eau, 120.

Feux électriques vus sur les pointes de l'électro-végéto-
mètre, des paratonnerres, des conducteurs, &c. 401 &c.

Fixe; le fluide électrique fixe des végétaux, 343.

Fixe; le fluide électrique fixe fertilise les terres, 384.

Fleurs; l'électricité accélère leur production, 162.

Expériences & observations sur ce sujet, 162 & 163.

Leur multiplication produite par l'électricité natu-
relle, 165 & suiv.

Fleuves; leur nombre dans l'ancien & dans le nouveau
continent, 70.

Fluctuation de la sève , 219 & *suiv.* L'électricité en est une cause , 221 &c.

Fluide électrique (le) est un fluide actif, pénétrant & analogue au feu , 21. Sa vitesse est très-grande , 22. Il n'est point composé des émanations des divers corps qui existent dans l'atmosphère , 25. Quoiqu'il ait une grande analogie avec le feu, il en diffère cependant à quelques égards , 24. Le fluide électrique est absorbé par les plantes , 115 , 118 , 126 & *suiv.* Il apporte aux plantes les matières nutritives , 240.

Fluide électrique [le] est la matière du feu & de la lumière différemment modifiée , 344 & *suiv.* & 24.

Fluide électrique [le] élève avec lui les matières nutritives , 238.

Fluide électrique (le) favorise le développement des insectes , 417.

Fluide électrique (le) produit divers autres effets sur les plantes , 362.

Fluide électrique [le] fixe des végétaux , comme principe combiné , 343 & *suiv.*

Franklin , Son sentiment sur l'affinité des vapeurs & du fluide électrique , 82.

Graxinelle [la] devient lumineuse , &c. 335.

Freke [M.] , Son opinion sur le mouvement de la sensitive , 268.

Fruit , leur production plus prompte dépend de l'électricité , 163. Expériences & observations sur cet objet , 163 , 164. Leur multiplication produite par l'électricité , 165.

Fruits ; expériences sur la vertu qu'ils ont de transmettre le fluide électrique , 104.

Fondions végétales [les] souffrent beaucoup de l'électricité négative , 378.

Fougeroux [M. de] , son observation du rapport des plantes mâles aux plantes femelles , 170.

G

Gauteron [M.] , ses observations sur l'évaporation de la glace , 66 & *suiv.*

Génération des plantes , 243 & *suiv.*

Germination des végétaux ; influence de l'électricité de

- l'atmosphère sur cette fonction, 140 & *suiv.* Expériences électriques sur cet objet, 142 &c.
- Girard* [M.], ce qu'il dit de la fécondité des terrains volcaniques du Vivarais, 188.
- Glandes* des plantes, 8 & 142.
- Graines de plantes*, étant électrisées, levent plutôt, 142. Expériences de l'abbé Nollet sur ce sujet, *ibid.*
- De M. Jallabert, 144. De l'auteur, 143.
- Graines de vers à soie*, électrisées, sont plutôt écloses, 148.
- Grêle*; son influence électrique sur les plantes, 41. Elle ne diffère qu'accidentellement de la pluie, 43. Elle se charge très-bien d'électricité, 45. Elle est une cause de fertilité & fait reverdir & pousser les plantes, 46. Elle transmet à la terre l'électricité de l'atmosphère, 47. Grains de grêle, étincellans; observation curieuse de l'auteur, 47.
- Grêle* électrique, *ibid.*
- Grew* (le docteur), son observation sur les pores des plantes, 116. Celle des trachées des plantes, 209. Ses observations sur la poussière fécondante des plantes, 244.
- Guetard*; sa découverte des glandes des plantes, 9 & 242.
- Halles* [M.], ses expériences sur la force de succion des plantes, 121 & *suiv.* Ses expériences sur la grande quantité d'air des végétaux, 125, &c. Sur la transpiration des plantes, 199. Sur la fluctuation de la sève, 227. Sur la succion des arbres chargés des feuilles, 234. Ce qu'il dit de la poussière des étamines, 246.
- Halley*; son calcul sur l'étendue de la méditerranée & de l'océan, 69.
- Hamilton*; (M. le chevalier) ses observations sur les matières volcaniques de la Campanie & sur la fécondité de cette terre, 181.
- Hassenfranz*; ses expériences, 56.
- Helfenrieder* tire des étincelles du carton, 307.
- Hellert*; son observation sur la quantité d'eau attirée par l'alkali fixe végétal, 77.
- Hémorragies* des végétaux, 433, 441.
- Henley*; (M.) ses observations sur la vapeur de l'eau bouillante, 52 & *suiv.* Sur la vertu conductrice des

- différentes fumées , 83. Ses observations sur l'électricité des brouillards , 90. Ses expériences sur le liege , 306.

Hill ; ses expériences sur le sommeil des plantes , 262.

Homborg ; son sentiment sur la distinction du regne animal & végétal , 8. Ce qu'il dit du soufre des végétaux , 330.

Hommes ; leur nombre , 74. La quantité de la transpiration de tous les hommes , *ibid.* Ceux qui ont reçu des frictions mercurielles sont plus sujets à être frappés de la foudre , 312.

Horloge de Flore , 261.

Huiles (les) sont des substances alimentaires , 321.

Hygiène végétale , 438.

I

I*NFLUENCE* de l'électricité de l'atmosphère sur les végétaux . 3 & *suiv.* Influence prouvée par l'analogie des végétaux avec les animaux , 6 & *suiv.* Les anciens philosophes l'ont reconnue , 7. Les effets qui dépendent de la fluidité le démontrent , de même que la loi de l'équilibre des fluides , 18 & 20. Le fluide électrique étant un fluide actif , pénétrant & analogue au feu , doit influencer sur les végétaux , 21.

Influence de l'électricité naturelle sur les végétaux , prouvée par celle des météores qui sont des phénomènes électriques , 26. Par celle du tonnerre , 27 & *suiv.* Par les effets de la pluie d'orage , 30. Par l'influence même des pluies ordinaires , 33. Par celle de la neige & de la grêle , 41 & *suiv.* Par celle des brouillards , 49. Par l'influence des tremblemens de terre , 58. Par celle des trombes , 61. Par celle des aurores boréales , 62.

Influence de l'électricité de l'air , prouvée par la grande quantité d'eau que fournissent à l'atmosphère les mers , les fleuves , les terres , les végétaux , les animaux , laquelle est un milieu conducteur , 64. démontrée par la vertu conductrice des vapeurs répandues dans l'atmosphère , 81 & *suiv.* Et par la vertu conductrice de l'eau contenue dans les végétaux , 91.

Influence établie par la structure & l'organisation des végétaux, 115.

Influence de l'électricité des végétaux, déduite des phénomènes qu'on remarque lorsqu'ils sont mis dans le vuide & dans un air non renouvelé, 128. Prouvée par celle qu'on observe sur les végétaux soumis à l'électricité artificielle, & par l'identité rigoureuse de l'électricité de l'atmosphère avec elle, 134. Effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux, 140 & suiv.

Influence de l'électricité locale sur la végétation, 178.

Sur les qualités des plantes, 271.

Influence atmosphérico-électrique sur divers autres effets relatifs aux plantes, 362.

Inanition dans les plantes, 432.

Inghen-Houtz, son sentiment sur la différence des fonctions des surfaces supérieure & inférieure des plantes, 214. Sur l'air déphlogistiqué des plantes au soleil, 315.

Insectes lumineux de divers genres, 338.

Insectes nuisibles aux végétaux, 417.

Inspiration de l'air par les végétaux, 211.

Inspiration du fluide électrique, 216.

Irritabilité des plantes, [1°] 268.

J

J *ALLABERT*, son expérience de la béatification électrique, 136. Ses expériences sur la germination des végétaux, 145. Sur des plantes différentes, 152. Sur le thermomètre électrisé, 226.

Jeffop, [M.] ce qu'il dit sur les cercles ou anneaux magiques, 386.

K

K *ALM* [M.] parle du sucre de la sève du noyer *hiccory*, 301.

Keill, son évaluation de la quantité de transpiration de l'homme, 74.

Kinnerfley, son erreur sur la vertu conductrice de la vapeur de l'eau, 85.

Kalreuter, [M.] ses observations sur le mouvement de contraction de plusieurs plantes, 258.
Kraft, ses expériences sur les semences arrosées, 132.
Kunkel; ce qu'il a dit du soufre des végétaux, 315.

L

L*LA LANDE*; [M. de] son sentiment sur l'influence de l'électricité des matières volcaniques sur la végétation, 188. Son voyage d'Italie, 179.

Larves des insectes, 418 & suiv.

Liege [le] est très-électrique, 306.

Lieux où l'électricité & la végétation sont plus fortes, 179.

Limites, ou bornes, il n'y en a aucunes entre le regne végétal & le regne animal, 7.

Linnæus; ce qu'il dit des feuilles des plantes, 163. Sa méthode de niveller les montagnes, 190. Son système sexuel sur la génération des plantes, 243. Son horloge de Flore, 261. Sur les plantes lumineuses, 334 & suiv. Sur les dommages des insectes, 426 & suiv.

Liquides exposés à l'air; ils augmentent de poids; expériences, 76 & 77.

Loco-motivité des plantes, 260.

Lumière; le rapport de la lumière avec le fluide électrique, 350. Son influence sur les plantes, 350 & suiv. Plantes lumineuses, 334 & suiv.

M

M*ALIBRAY*; [le docteur] ses expériences sur des myrtes électrisés, 152, 162.

Malades par excès ou défaut d'électricité doivent se nourrir d'alimens peu ou fortement électriques, 322.

Maladies des végétaux, 429 & suiv. Leur tableau, 436.

Maladies extérieures, maladies intérieures; leurs genres, leurs espèces, leur traitement électrique; chapitre 4 de la 3^e. partie, 429, jusqu'à la page 443.

Malpighi; ses observations sur les pores des plantes, 117. Sa découverte des trachées ou poumons dans les plantes, 209 & 210. Ses observations sur le pollen, 244.

Marcorelle ; son observation sur une double floraison , 172.

Margraff ; ses expériences sur le sucre de la betterave & du chervis , 300, 316.

Mariotte ; son opinion sur les artères & les valvules des plantes , propres à la circulation , 232.

Matières dont les végétaux sont composés , 296. Elles sont la plupart très-électriques , 307 & suiv. Plusieurs sont électriques négativement , 312.

Mauduit de la Varenne ; (M.) ses expériences sur l'affinité des vapeurs avec le fluide électrique , 86.

Médicales ; (les vertus électro-médicales des plantes , 323.

Méditerranée ; son étendue ; quantité d'eau qu'elle fournit par l'évaporation , 68.

Métefe ; (M.) ses expériences sur l'action de la lumière dans les différens états des plantes , 351.

Menon ; (M. l'abbé) ses expériences électriques sur la végétation , 154.

Mer ; évaluation de la surface des mers , 68.

Mer morte ; sa surface ; son évaporation , 69.

Mercure , (le) après des frictions , rend les personnes plus exposées à la foudre , 312.

Métherie (M. de la) pense que le feu est le même élément que le fluide électrique , 348.

Méthode d'électrifier les végétaux , 439 & suiv. 391 & suiv. 412 & suiv. 417 & suiv.

Miel (le) se trouve dans les plantes , & contient beaucoup de sucre , 303. Il est une bonne nourriture , 319. Et un savon végétal le plus exquis , *ibid.*

Miller ; ses expériences sur l'augmentation de poids des plantes pendant la nuit , 120.

Montius ; ses observat. sur le vuide pneumatique, &c. 129.

Mout (le) contient beaucoup de sucre , 303.

Mouvement des plantes , 250. Généraux , 252. Particuliers , 260. Spontanés , *ibid.* De contraction , 268.

Moyens de distinguer l'électricité négative de la positive , 371.

Moyen de remédier au défaut dans la quantité d'électricité naturelle , relativement aux végétaux , 391 , jusqu'à la page 412.

Moyen de remédier à un trop grand excès de fluide

- électrique par rapport aux plantes , 412.
Moyens électriques, propres à détruire les insectes nuisibles aux végétaux , 417.
Moyens de guérir plusieurs maladies des végétaux par l'électricité , 429.
Mucilage ; par son intermède les sucres huileux forment des émulsions , 321.
Multiplication (la) des branches, des feuilles, des fleurs & des fruits ; produite par l'électricité naturelle , 172.
Muschenbroek ; ce qu'il dit de la neige & de la grêle , 42. Son évaluation de la méditerranée , 68. Ce qu'il dit des graines électrisées , 163. Ses expériences sur la Tourmaline , 309.

N

- N***AIRNE* ; ses expériences sur les plantes avec des batteries électriques , 412.
Naissance des végétaux ; action de l'électricité de l'air sur elle , 140.
Nature ; elle n'agit point par sauts , mais par une marche graduée.
Neige ; son influence électrique sur les végétaux , 41. Elle ne diffère qu'accidentellement de la pluie , 42. Elle se charge très-bien d'électricité , 43. Est une cause de fécondité , & produit de bonnes récoltes , 46. Neige chargée d'électricité naturelle , 47.
Nollet ; ses expériences électriques sur la germination des plantes , 141 & suiv. Sur la transpiration des végétaux , 202 & 206.
Nosologie végétale , 438.
Nourriture plus ou moins électrique , selon le degré d'électricité des malades , 322.
Nourriture des plantes, sa quantité énorme , 238.
Nuages électrisés négativement , 375.
Nunberg ; (M.) ses expériences sur des plantes électrisées , 154.
Nutation des plantes , 262 , 354.
Nutrition des plantes , 229. Elle s'opère par les racines & par les feuilles , 230.
Nutritives ; vertus électro-nutritives des plantes , 316.

O

- O** *Bson*; (M. d') ses expériences sur la vertu dissolvante de l'air, 80.
Obstructions des végétaux; 434, 442.
Odeur des plantes relativement à l'électricité. 272 & suiv.

Œ

- Œ** *Ufs électrisés*, 147.
Œufs de vers à soie électrisés, 148.

P

- P** *Aets van Trootswyss*; ce qu'il dit de l'utilité de la végétation pour purifier l'air, 358.
Papier (le) est très-électrique, 307.
Papin; (M.) jolie expérience sur les plantes dans le vuide, 213.
Paratonnerres; aigrettes électriques vues à leurs pointes, 402. Leur effet pour dépouiller les nuages orageux de leur feu, *ibid.* Leur influence sur la végétation, *ibid.*
Parmentier a retiré du sucre de la chataigne, 300.
Pathologie des végétaux, 438.
Patience (la racine de) fournit du soufre, 328 & suiv.
Perrault; ses expériences sur la force absorbante des végétaux, 119.
Phlébotomie végétale, 437.
Phlogistique; les plantes s'en chargent par la végétation, 358.
Phosphores (les) recouvrent par l'électricité la propriété de briller, 341.
Plantes; quelles sont celles qui communiquent plus ou moins la commotion électrique, 97. A quelle substance doivent-elles cette vertu, 106 & suiv. Les plantes grasses la communiquent mieux, 99. Les plantes herbacées ont plus de vertu que les arbrustes, 102. Les plantes, dans leur état d'adolescence, ont une faculté conductrice plus grande que dans leur

- vicilleffe , 103. Plantes vertes & fraîches donnent la commotion , 107. Plantes seches ne la transmettent plus , 109. Leurs parties après la dessiccation ne la communiquent plus , 111 & *suiv.* Quantité de leurs pores , 116. Les plantes absorbent l'eau répandue dans l'atmosphère ; leur force de succion est très-grande , 119. Elles aspirent également l'air , 123. Les plantes reçoivent le fluide électrique de l'air par le moyen de l'eau répandue dans l'air , 126. Elles persiflent dans le vuide , 129. Elles absorbent l'électricité de l'air par leurs poumons , 216 , &c. Leurs matieres diverses produisent ou reçoivent l'électricité , 308. Elles attirent le fluide électrique dans leur végétation , 310 , &c.
- Plantes* enduites de vernis ne peuvent respirer l'air , & meurent étouffées , 215. Leurs qualités , 271. Leur odeur , 272. Leur saveur , 276. Leurs couleurs , 279. Les matieres dont les plantes sont composées , 296. Elles attirent l'électricité de l'air , 312 & *suiv.*
- Plantes* (les) se chargent de phlogistique par la végétation , 358.
- Plantes* humineuses , 334 & *suiv.*
- Plante* à balancier , 262.
- Pléthore* (la) des végétaux , 442.
- Plaie d'orage* ; son influence sur les plantes , 30 & *suiv.* Observations qui la confirment , 31. Influence des pluies ordinaires , véritables vehicules de l'électricité naturelle , 32. Expériences comparatives de l'auteur , 33. Elles transmettent l'électricité naturelle aux plantes & à la terre , 46 & 47.
- Polypes* d'eau douce découverts par Tremblay , 12.
- Pores* des plantes ; leur quantité , 116 , 118. Ils absorbent la matiere électrique répandue dans l'air , 118 & *suiv.* Pores inhalans & exhalans , *ibid.*
- Pots* ; ce qu'il dit du phlogistique combiné , &c. 340. Les jeunes pousses transmettent mieux la commotion que les rameaux , & ceux-ci ont plus d'énergie que les tiges , 103.
- Pouvoir* loco-moteur des plantes , 260.
- Priestley* change par l'électricité la teinte bleue des végétaux en rouge , 294. Ses expériences sur l'air déphlogistique

DES MATIÈRES. 469

déphlogistiqué des plantes, 315. Sur les cercles ou anneaux magiques, 386.

Principe; l'électricité principe, fixée, combinée, 343 & *suiv.* 360.

Q

QUALITÉS des plantes, 271.

R

RACINES (les) des plantes, après avoir employé l'électricité, sont plus abondantes, 168. Elles sont des organes propres à la nutrition, 230 & *suiv.*

Raisfort (le) donne du soufre, 327, 328.

Redressement de la racicule & de la plantule, 252.

Des tiges & des branches, 257.

Remedes contre l'excès ou le défaut d'électricité; les alimens plus ou moins électriques, 322.

Remedes végétaux, plus ou moins électriques, 323, 324 & *suiv.* 333.

Reproduction (la) des plantes, 244. L'influence de l'électricité sur elles, 245.

Réseau réticulaire des feuilles, 233.

Résines (les) sont idioélectriques, 299.

Respiration des végétaux, 208. Organes de la respiration, 209 & 213. Expériences qui la prouvent, 211, &c.

Résurrection des plantes, 260.

Royer Schabol, (l'abbé) 437 & 438.

Ronayne; ses observations sur les brouillards, 88.

S

SAISONS, plus ou moins électriques & plus ou moins favorables à la végétation, 174 & *suiv.*

Saussure; (M. de) ce qu'il dit de la Campanie. 180.

Saveur des végétaux, 276.

Savons; les fruits sont des savons, &c. 321. Savon végétal le plus exquis, le miel, 319.

Secrétions (les) des plantes, 242, &c. Leur dépendance de l'électricité, 243.

G g

- Sédilean*, (M.) ses observations avec l'atmosphère, 64.
Sels; ils ne sont aucunement utiles à la végétation, 132.
Sels essentiels des plantes, 300.
Sensitive; effets de l'électricité sur cette plante, 264.
Sensitive du Sénégal, 267.
Sève; sa fluctuation, 219, 221. Le fluide électrique y concourt, 221 & *suiv.* Expériences qui le montrent, 222.
Solides; ils absorbent l'humidité de l'air, 77.
Sommeil des plantes, 262, &c.
Soufre; son existence dans les végétaux, 326 & *suiv.*
 Il ne diffère point du soufre minéral, 330.
Speudler (M.) a prouvé que le verre dont la surface est raboteuse, est électrique négativement, 373.
Sucs (les) des plantes, 296. Sucs huileux, 297 & 321, &c. Sucs résineux, *ibid.*
Suc nourricier des plantes, 231, &c.
Succion des plantes, 119 & *suiv.*
Sucre, (le) très-abondant dans les plantes, 300 & *suiv.* 316 & *suiv.* Il est la base & la matière première de tous les alimens, 302, &c. 320. On le retire des raisins & du vin, en abondance, 302. Dans les fruits, 303, 318. Le sucre est très-électrique, 304, 319,
Sucre; (le) on le mange au lieu de pain, 318. Il existe dans le lait, 319. Il est un excellent médicament, 332.
Sueur (la) d'un paralitique électrisé a teint le linge en beau bleu de Prusse, 295.

T

- T** *ABRIAU* des maladies des végétaux, 436.
Templemann; (M.) son calcul du nombre des hommes, 74.
Tems (les) les plus électriques sont plus favorables à la végétation, 165, 174, &c.
Terre; globe de la terre; évaluation de sa superficie totale, 68. De la surface des mers, 68, 69, 70. De celle des continents, 69. Quantité d'eau qui s'élève des parties terreuses, 71.
Terres; influence de l'électricité sur les terres.

Terroirs volcaniques plus propres à la végétation, 187, 197.

Thalagßgle [la] est une plante lumineuse, 337.

Thérapeutique des végétaux, 438.

Tonnerre; son influence sur la végétation, 18. Observations qui la démontrent, 29 & 30.

Tourette; (M. Fleuriéu de la) sa Flore du Mont Pila, 190.

Trachées ou poumons dans les plantes, 209 & 213. Les trachées sont les organes sécrétoires de l'électricité aérienne, 216.

Transpiration des plantes; 198. Son existence, 199. Elle est sensible ou insensible, 201. L'électricité l'augmente, 202. Le voisinage d'un corps électrisé l'augmente aussi, 205.

Transpiration des plantes; calcul, 72, &c.

Transpiration de l'homme, 74. Somme de la matière de la transpiration de tous les hommes, 74 & 75.

Tremblemens de terre; leur influence sur les plantes, 58. Les tremblemens de terre sont des phénomènes d'électricité, 59. Ils augmentent la fertilité des terres, 61 & 186.

Trémella; observations curieuses de divers auteurs sur les mouvemens du Trémella, 261.

Trombes; leur influence sur la végétation, 61. Elles sont des phénomènes électriques, *ibid.* Elles font pousser les plantes, 62.

Tropiques; étendue de la mer qui est entre les tropiques; quantité de son évaporation, 70.

V.

VAPEURS; l'eau en vapeurs a la vertu de recevoir & de transmettre le fluide électrique, 81 & *suiv.* Expériences, 83, &c. & 88, &c. Grande affinité du fluide électrique avec elles, 86.

Vases propres des plantes, 231, &c.

Végétation plus forte & plus rapide dans les jardins où on a élevé des électro-végétomètres, 401.

Végétale; la terre végétale reçoit l'influence de l'électricité de l'atmosphère, 381.

Végétaux; ils sont préexistans & renfermés dans leurs

468 TABLE DES MATIERES.

graines, 140, 150 & suiv.

Végétaux; voyez les articles, *plantes*, *effets*, *électricité*, *influence*, &c.

Véhicule du fluide électrique; les exhalaisons, 127.

L'eau de l'atmosphère, 64, 81, &c.

Verre; (le) fait avec des laves & des matières volcaniques, est plus électrique, 193.

Vertus électrico-nutritives des plantes, 316.

Vertus médico-électriques des végétaux, 323.

Vins (les) qu'on recueille dans les terroirs volcaniques sont excellens, 192. Le vin muscat fournit beaucoup de sucre, 302.

Visséri de Bois-vallé; son observation du houblon qui réussit mieux dans des années où le tonnerre est fréquent, 29.

Vitesse du fluide électrique; très-grande; celle du vent le plus rapide, ni celle du son le plus fort ne sont pas comparables; elle est probablement égale à celle de la lumière, 22.

Volcans; matières volcaniques sont très-propres à augmenter la force de la végétation, 181 & suivantes, 187 &c.

Vuide; les plantes n'y peuvent germer, 129. Elles y périssent, &c. 213.

W

WALKER; son observation sur les cercles magiques après des tonnerres, 387.

Wallerius; son sentiment sur le nître aérien, 131. Sur le fluide électrique de l'air, 345.

Fin de la Table des Matieres.







